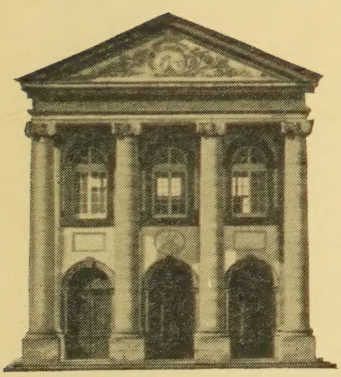
Botanical Pool Journal

66e Année 3e Trimestre 1960 No 3

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
RECD. 26 SEP 1960
Ab. by
29.9.6
nil

ANNALES DE GEMBLOUX



ASSOCIATION DES INGÉNIEURS SORTIS DE L'INSTITUT AGRONOMIQUE DE L'ÉTAT A GEMBLOUX

SOMMAIRE

G. Jakovliv. — *Fruits et légumes surgelés* 193
A. Ledent et J. Pierard. — *L'élasticité de la demande des biens et des services* 204
A. Lahousse. — *Influence de l'âge au premier vêlage sur la production laitière* 212
M. Vandenbranden. — *Observations sur les courbes de lactation du bétail laitier Friesland du Haut-Katanga* 218
L. Decoux. — *La pélorie, source de nouveautés florales ?* 235
Bibliographie 247

Comité de Rédaction.
Président : Bruneau, M.
Secrétaire : Brismée, J.-M.
Trésorier : Lambion, R.
Membres : De Groof, G. ; Demortier, G. ; Favresse, S. ; Steyaert, R. ; Thomas, R. ; Van Hagendoren, G.
Secrétaire de Rédaction : Georlette, R. (tél. 25.88.77).

Compte chèques-postaux n° 1660.59 : Association des Ingénieurs de Gembloux, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18.
Compte courant n° 64.431 de l'Association à la Société générale de Belgique, à Bruxelles.

Abonnements : *Prix nets (+ taxe éventuelle).*

	Particuliers	Bibliothèques publiques et librairies
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg	300 fr.	240 fr.
Congo	325 fr.	260 fr.
Autres pays	350 fr.	280 fr.
Le numéro :		
Belgique et Grand-Duché de Luxembourg	80 fr.	64 fr.
Congo	85 fr.	68 fr.
Autres pays	90 fr.	72 fr.

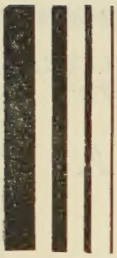
Les abonnements sont souscrits auprès du Trésorier de l'A.I.Gx., M. R. Lambion, 4, avenue des Narcisses, Bruxelles 18 (tél. 74.40.79)

Les publications originales sont signées par les auteurs qui en assument l'entière et exclusive responsabilité.

Les « Annales de Gembloux » acceptent l'échange avec toutes les revues scientifiques traitant des matières agronomiques. Il sera rendu compte de tout ouvrage dont un exemplaire parviendra au Secrétaire de Rédaction.

La reproduction ou la traduction des articles n'est autorisée qu'après accord avec la rédaction.

Éditeur responsable : R. Georlette, 207, avenue Richard Neybergh, Bruxelles 2.



ENGRAIS

INDISPENSABLE

LES SCORIES THOMAS

(Phosphate basique)

apportent au sol

Acide phosphorique,

Chaux, Magnésie *et*

Manganèse,

améliorent

les qualités physiques de

CHAQUE TERRE

Service Agronomique
des Producteurs Belges et Luxembourgeois
de Scories Thomas,
47, Rue Montoyer,
BRUXELLES.

MOTOCULTEURS

SIMAR

5 - 8 - 10 - 12 CV

HOUE SARCLEUSE ROTATIVE

ERPA

3 CV

STÉRILISATEUR DE TERRE

SIMONEX

GUINAND Charles

58-62, Grande Rue au Bois, BRUXELLES 3.

Tél. (02) 15.60.93 - (02) 15.61.56.

TIRLEMONT

Sucres blancs de tous calibres

Cassonades « Graeffe »

Exigez-les en emballage d'origine.

C'est la qualité de la confiture

MATERNE

qui a fait sa renommée.

Les progrès réalisés depuis 60 ans par cette firme — la plus importante de Belgique — vous sont un sûr garant de la valeur de ses produits.

La première installation belge de "Quick-Freezing" Fruits et Légumes surgelés à — 40° Frima.
Pectine liquide et sèche.
Conserves de légumes.

Ets. E. MATERNE, Jambes-Bruxelles-Grobbendonk.

ENGRAIS BATTAILLE

Fresnes Nord

Basècles Hainaut

- ACIDE SULFURIQUE
- SUPERPHOSPHATE
- ENGRAIS COMPLETS

« FERTICILINE »

POUR L'AGRICULTURE et L'HORTICULTURE.

ALIMENTS MÉLASSÉS

Vous obtiendrez les meilleurs veaux avec

« A T O M I L K »

Obtenu par homogénéisation de la graisse et cuisson de la farine dans le lait écrémé liquide puis séchage (Spray)

Suppression de tous ennuis **(diarrhée, ballonnements...)**
Viande plus blanche et plus grasse
Meilleur rendement à l'abattage

Supérieur au lait entier parce que

meilleur équilibre minéral
meilleur équilibre vitaminique
meilleur équilibre calories/protéine
meilleur équilibre calories des graisses/calories totales
meilleur équilibre acides gras totaux/acides gras essentiels

FAVRESSE,
Ingénieur Agronome,
3, Av. Wolvendael, BRUXELLES 18.

NITRATE DE SOUDE NATUREL DU CHILI

LE SEUL ENGRAIS NITRIQUE
D'ORIGINE
NATURELLE

16 %
d'azote nitrique

est employé dans le monde entier et convient à toutes les cultures.

Renseignements :

SOC. COMM. DES NITRATES DU CHILI, s. a.

23, Lange Clarenstraat, ANVERS. — Tél. : 32.52.55 et 32.52.57.

ANNALES DE GEMBLOUX

66e Année. 3e Trimestre 1960. No 3

Fruits et légumes surgelés (*)

par

Georges JAKOVLIV,
Ingénieur Chimiste et des Industries Agricoles Gx.,
Ingénieur en chef aux Éts Ed. MATERNE, S. A.,
Doyen d'Honneur du Travail de Belgique.

Avant d'aborder le vif du sujet, il serait utile de situer l'objet de notre causerie dans le cadre des phénomènes qui déterminent la détérioration des aliments périssables et, de là, essayer d'arriver à définir ce que c'est que la surgélation.

Comme vous savez, les principales causes de dépravation des aliments sont :

les microorganismes ;

l'action catalytique de ces infiniments petits de nature protéique que sont les enzymes ;

les modifications d'ordre physique (comme la dessiccation), d'ordre chimique (comme l'oxydation soit en tant que phénomène indépendant, soit comme un phénomène associé à l'action des enzymes) et d'ordre physique et chimique à la fois (comme la dénaturation des protéines).

Une température de — 10°C arrête le développement des moisissures et des levures et ralentit fortement celui des bactéries.

S'il n'y avait que les microorganismes, cette température de — 10° suffirait à stabiliser les aliments périssables. Malheureusement, elle est sans action sur les enzymes.

Il faut atteindre — 40° pour parvenir à inhiber leur action.

Or, les végétaux sont tués par la congélation. Si les phénomènes, de respiration et de transpiration sont arrêtés par elle, par contre, l'action diastasique à l'intérieur des tissus, même de ceux aussi peu désorganisés que possible par la rapidité de la congélation, est suffisante pour permettre de détruire à la longue les tissus par autolyse.

En ce qui concerne la dénaturation des protéines citées tantôt, elle est préjudiciable surtout aux aliments d'origine animale. Elle se traduit par la déshydratation et la perte de l'état colloïdal et ce d'une façon irréversible.

(*) Conférence faite à Bruxelles, le 10 février 1960, à l'Association Belge du Froid.

Nonobstant le fait que l'opération proprement dite de congélation rapide empêche au maximum la formation de cristaux d'eau pure, la dénaturation des protéines se produit au cours d'un long stockage et se traduit par une exsudation à la décongélation, phénomène qui est ralenti par l'abaissement de la température d'entreposage.

C'est ainsi que les poissons surgelés requièrent pour un stockage de plus de 6 mois une température beaucoup plus basse que — 18° ; un autre moyen utilisé étant le glaçage superficiel, répété tous les deux mois.

Quoi qu'il en soit, les fruits sont généralement très sensibles à la congélation. Si celle-ci n'est pas rapide assez, ils deviennent absolument trop mous à la décongélation et exsudent une grande partie de leur contenu liquide.

Nous ajouterons que pour un même fruit, la variété joue un grand rôle. Par exemple, il y a des variétés de fraises qui conviennent particulièrement bien à la surgélation, d'autres pas du tout. Nous avons essayé de voir pourquoi. Les déterminations qualitatives et quantitatives de la pectine (ce ciment cellulaire des végétaux) n'ont pas apporté de réponse, ni d'autres déterminations analytiques, d'ailleurs. La seule différence décelée entre les premières et les secondes, et ce grâce au microscope : une fraise surgelée qui tient le mieux à la décongélation est celle qui possède un tissu ayant des cellules de dimension beaucoup plus réduite.

En général, — 18° est une température de conservation satisfaisante pour les fruits surgelés. Cependant, leurs parfums restent volatils à cette basse température. Ils restent aussi très sensibles à l'oxydation par l'air.

D'où la nécessité des emballages bien étanches aux vapeurs et aux gaz.

En pratique, leur protection contre l'oxydation est assurée par l'utilisation de sucre et /ou d'acide ascorbique, ce dernier agissant non pas comme un antioxydant direct mais comme absorbant de l'oxygène de l'air qui, ainsi, ne peut plus se combiner aux tanins des fruits.

Quant aux légumes, ils se caractérisent par un système diastasique oxydant très actif que l'on doit inhiber au préalable par une action de la chaleur à 90-95°, opération qui porte le nom de « blanchiment ».

Sur le blanchiment et les diastases de légumes, il y a beaucoup de choses à dire. Bornons-nous à souligner que le blanchiment — ainsi mal dénommé — à l'aide de la vapeur ou sous forme de courte immersion dans un bain d'eau chaude — parachève le lavage, élimine 90 à 99 % de microorganismes, dégaze sensiblement les légumes et inhibe l'action diastasique.

Le blanchiment doit être aussi court que possible, surtout s'il s'effectue au moyen de l'eau — pour les petits pois, il n'excède guère une minute — cela afin d'éviter les fortes pertes de matières solubles (sucres, sels, substances sapides, vitamines), la détérioration de la couleur et le ramollissement excessif des tissus.

A propos de coloration verte des légumes, Talburt et Beavens insistent sur l'intérêt qu'il y a de pratiquer un blanchiment « haut et court » plutôt que celui à température plus basse et de durée prolongée. Ces auteurs ont

confirmé, en outre, que la chlorophylle des haricots verts est de beaucoup plus instable que celle des épinards ou des petits pois et ont signalé que l'entreposage à — 29°C durant 5 ans n'est pas parvenu à altérer la coloration des légumes dans les conditions de leurs essais.

Le blanchiment a donc comme but principal d'arrêter l'action des diastases. De quelles diastases ?

La peroxydase, l'une des plus résistantes à la chaleur, a un effet très faible sur la saveur et la perte de coloration. Au surplus, elle se régénère au stockage si elle n'est pas totalement inactivée au départ.

En quantité résiduaire du blanchiment, on peut la négliger pour beaucoup de légumes. Cependant, c'est elle qui est responsable du noircissement du cœur des céleris.

La catalase elle, a un effet sensiblement plus élevé sur la coloration et notable sur la perte ou la modification indésirable de la saveur. Par exemple, il faut blanchir les choux de Bruxelles durant 3 à 5 minutes selon leur calibre, afin d'éviter l'apparition au stockage de saveur étrangère et de la coloration rose orange à la partie centrale.

A signaler également la phytase, diastase qui décompose la phytine en libérant les ions calcium. Elle peut jouer un rôle important dans le durcissement indésirable des petits pois, par exemple.

D'après les travaux américains les plus récents, c'est la lipooxydase, par ailleurs responsable du rancissement des matières grasses, qui a un effet très élevé sur la perte ou la modification de la saveur et la perte de la coloration.

La lipase qui, elle, hydrolyse les matières grasses, a une action encore plus accentuée que la précédente. Elle est capable de décolorer les pois entreposés à — 18° et leur donner un mauvais goût total.

Heureusement, ces deux diastases lipolytiques sont sensibles à la chaleur. Elles sont détruites par un blanchiment normal bien conduit.

Mais, il y a lieu d'ajouter que les légumes traités doivent être les plus frais possible, car tous délais déterminant un échauffement ou une avarie microbienne aura pour conséquence, grâce surtout à ces enzymes lipolytiques, un mauvais goût et une altération profonde de coloration que le blanchiment ne parviendra évidemment pas à redresser.

Chez nous, en usine l'efficacité du blanchiment est contrôlée sur des prises prélevées dans les lignes de travail toutes les 15 minutes par un test rapide effectué à pied d'œuvre et confirmé au laboratoire par des tests plus espacés et plus précis de la catalase, qui doivent être négatifs.

Ce qui est de très grande importance — c'est que les légumes, une fois blanchis, doivent être refroidis et entrer en congélation le plus rapidement possible, sous peine d'une réinfection bactérienne excessive.

En effet, hormis la question de gain de frigories que procure un bon refroidissement, il ne faut pas oublier que les diastases sont également et facilement secrétées par les microorganismes et que leurs températures optima d'activité sont de 25 à 50°, tout comme d'ailleurs des bactéries elles-mêmes, surtout celles dites thermophiles.

A retenir aussi que les toxines bactériennes se forment aux températures supérieures à 10°, toxines qui ne peuvent être détruites même par une cuisson ou une stérilisation ultérieure.

C'est dire que l'état sanitaire de l'usine, du matériel, du personnel, de l'eau de refroidissement et la durée des manipulations précédant la congélation sont des points qui doivent recevoir une attention toute particulière.

Du côté microbiologique, bornons-nous à dire encore que durant l'entreposage à — 18° et moins, la population microbienne diminue graduellement à cause de la dénaturation par le froid profond des protéines bactériennes. Les bactéries mésophiles, notamment, qui s'édifient sur les légumes avant blanchiment, se retrouvent en nombre très réduit dans les produits surgelés.

Cependant, il existe une flore cryo-résistante revivifiable même après 2 à 10 ans de séjour à — 18°, surtout dans les haricots verts.

Les coliformes et les *Lactobacillus* sont aptes à survivre également. Les espèces prédominantes dans les légumes surgelés sont les diplocoques et les bâtonnets Gram-négatifs.

En général, les légumes sont considérés comme étant sains du point de vue pathologique. Mais, il faut tenir compte que l'on utilise souvent les eaux d'égouts ou de purin en épandage fertilisant. Dès lors, l'infection par *Salmonella* et *Escherichia* est possible.

Il va de soi, que les légumes surgelés sont consommés après une cuisson suffisante, tout comme les légumes frais.

Habituellement, les légumes possèdent à l'entrée de l'usine quelque 10 millions de microorganismes au gramme.

Après lavage, ce nombre se réduit à 1 ou 2 millions et après blanchiment, on n'en retrouve plus que 200 à 2.000. Ces chiffres de 200 à 2.000 peuvent devenir à l'entrée du congélateur 10 fois plus élevés, voire même 100 fois, si le refroidissement après blanchiment et l'état sanitaire de la ligne de travail sont insuffisants.

Après la congélation rapide, on enregistre habituellement de 20.000 à 100.000 microorganismes au gramme. Le chiffre de 200.000 est encore acceptable, mais, s'il y a 500.000 et plus, cela prouve que le travail est défectueux et malpropre.

Dans le cas des fruits, la pollution microbienne dépend beaucoup du degré de leur acidité. En général, à l'entrée de l'usine les fruits accusent de 100.000 à 1.000.000 de germes au gramme : 2/3 de bactéries du sol, 1/4 de moisissures, le reste, de levures.

Après lavage, 80 à 95 % de ces microorganismes sont éliminés, surtout si l'on utilise un adjuvant tensioactif.

En sortant de la surgélation, ils n'en accusent plus que 0 à 1.000 germes au gramme.

Signalons que pour les œufs, les plats préparés et les volailles, par exemple, le critère de qualité et de bon travail est fixé à un maximum de 500.000 microorganismes au gramme. Toutefois, aux E. U. d'Amérique, on tend à réduire ces normes à 100.000 dont 100 de coliformes.

Quant à la microbiologie des produits surgelés au stade de décongélation, ils sont beaucoup plus vulnérables qu'à l'état non-congelé.

Si on laisse des légumes, des œufs ou des poulets surgelés et décongelés à une température de 21°, leur pollution en microorganismes atteint 25 à 75 millions au gr ; les crustacés et les huîtres jusque 300 millions ; tandis que les fruits, 7.000 au maximum.

Il est intéressant de souligner que, par contre, les fruits et légumes surgelés n'accusent pas d'accroissement du nombre de microorganismes et n'offrent aucun danger, si on les place, dès leur achat, dans un réfrigérateur domestique durant 5 à 6 jours.

J. F. Cone et ses collaborateurs ont étudié les effets de décongélation et recongélation successives. Les résultats enregistrés ont été les suivants, résultats que nous laissons à l'entière responsabilité de leurs auteurs. D'après eux, la qualité du bœuf haché décline nettement, mais reste acceptable même après le 3e cycle. Quelques poulets devenaient immangeables après le 3e cycle en accusant un accroissement considérable du nombre des microorganismes. La texture et la saveur des asperges marquaient un fléchissement notable après le 1er cycle. Les pois perdaient fortement leur saveur au 3e cycle. Pour les fraises, l'exsudat augmentait fortement et la saveur décroissait de façon marquée après le 1er cycle et elles devenaient inacceptables au 3e cycle.

Nous aurions pu discourir beaucoup sur la question des vitamines et de leur préservation par la surgélation, mais, le temps nous est mesuré. Nous signalerons simplement que la vitamine la plus fragile est la vitamine « C » et que sa rétention après 12 mois de stockage est généralement la suivante : seulement de 5% pour les légumes et de 25% pour les fruits si la température d'entreposage n'est que de — 12° ; elle est de 80 à 100 %, selon la denrée, pour une température de — 20°.

Contrairement à l'usage, nous avons abordé déjà très largement notre sujet sans l'avoir même défini.

Comme vous a dit mon éminent prédécesseur à cette tribune, M. Anquez, la définition exacte de la surgélation n'est pas facile à formuler. On lui a attribué une multitude de définitions trop souvent inadéquates.

On sait que dans le processus de la congélation, il existe une zone particulièrement critique, située entre — 1° et — 5° environ, correspondant au temps de congélation nécessaire pour atteindre la solidification de la majeure partie (85 %) de l'eau tissulaire et où l'eau se cristallise en gros cristaux si la congélation est trop lente.

On dit qu'il y a « surgélation », lorsque cette zone est parcourue en 30 à 40 minutes au maximum. A cette vitesse, il y a formation de cristaux très fins, voire même préservation de l'état moléculaire colloïdal.

Par ailleurs, la théorie de la rupture mécanique des parois cellulaires par les cristaux de glace n'a pas été confirmée. Cela doit être ainsi pour les tissus animaux qui sont doués d'élasticité suffisante. Nous pensons, toutefois, que dans le cas des fruits et légumes cette théorie doit se justifier dans une certaine mesure et dans certains cas.

La différence entre la congélation lente et la congélation ultra-rapide, dite « surgélation », réside surtout dans la perte de l'état colloïdal du liquide intracellulaire d'une façon irréversible, et le fait résultant des détériorations enzymatiques et microbiennes lors de la congélation trop lente, c'est-à-dire lorsque le franchissement de la zone critique s'effectue en plusieurs heures, voire même jusqu'à 6 heures.

En Amérique, tout aliment congelé et vendu en paquet de détail et en emballage de 2 à 5 kg pour les collectivités, ainsi que congelé en vrac en bacs ou platines d'une contenance jusqu'à 15 kg ou bien encore les fruits congelés en tonnelets au moyen d'air à — 25° et moins pour la confiturerie, pâtisserie, crème glacée sont considérés comme étant des produits surgelés.

Il en est de même en Angleterre. Cependant, en Angleterre et en France, les poissons sont dits surgelés lorsque le passage de la zone critique de 0 à — 5° ne dépasse pas une durée de 2 heures.

Dans quelques jours se réunit à Bruxelles une commission spéciale des industries de la surgélation des pays du Marché Commun, dans le but de définir cette pratique, d'harmoniser les normes de qualité et de normaliser les poids et les indications sur les récipients.

On a proposé de définir la surgélation en fixant des minima suivants :

a) température de congélation : — 30° ;

b) vitesse de congélation : 1cm /heure ;

il est bien entendu que ce chiffre est absolument trop faible et qu'il va falloir le fixer vers 2 cm.

c) température de conservation jusqu'à la mise de la denrée entre les mains de l'acheteur : — 18°.

Signalons en passant que pour cette dernière les normes françaises actuelles la limitent à — 15° pour le transport et la vente, ainsi que pour une conservation ne dépassant pas un mois.

Tout cela est bien, mais, il faut préciser avec insistance que la température de conservation, qu'elle soit de — 15, — 18 ou — 25°, doit être la plus constante possible, car il ne faut pas oublier deux choses très importantes, à savoir que les produits surgelés *vieillissent* rapidement si la température de stockage est supérieure à — 18° et qu'ils accusent une détérioration et une perte de saveur, de couleur et de vitamine « C » sous l'effet des fluctuations de cette température d'entreposage, même passagères, car ces fluctuations ont un effet *cumulatif*, à tel point que pour les produits délicats (poissons gras, volailles, crustacés, pêches, abricots, asperges, haricots verts) chaque hausse de 3° double ou triple ces détériorations.

Quant au choix de la température de conservation, pour les produits bien conditionnés et bien emballés, en général — 25° et moins ne se justifient pas toujours, car, pour un entreposage de un an — 20° suffisent.

Cependant, cette température est essentiellement fonction de la nature du produit et de la durée d'entreposage envisagée.

Par exemple, pour les légumes, on peut les garder parfaits 5 ans et plus à — 28° ; deux ans à — 23° (sauf haricots verts); 1 an à 1 an et demi à — 18°, — 20° sauf *petits pois très jeunes* qui nécessitent — 23°.

Les produits précuits sont de beaucoup plus vulnérables à l'oxydation et au desséchement.

Pommes de terre frites, poulets frits, pain de viande, tartes, etc. ne se gardent bien à — 18° que pendant 6 mois et 1 an à — 25°.

Quant aux poissons et aux crustacés, par exemple, à — 20° de 4 à 6 mois, sauf 10 semaines pour les poissons gras, ou à — 25° durant 6 à 12 mois selon l'espèce.

Enfin, pour terminer ce chapitre, encore un mot sur ce problème très important qu'est la constance de la température de conservation. Nous répétons que les fluctuations même passagères sont dangereuses parce qu'elles ont un effet cumulatif qui se traduit par l'accroissement du volume des cristaux de glace et par la détérioration de l'aspect, de la couleur, de la saveur et par la perte de vitamine « C ».

Visuellement, ces détériorations apparaissent surtout sous forme de dessiccation superficielle que l'on nomme « brûlures de congélation ».

M. R. Heiss a bien précisé, lors du 8e Congrès International sur la Réfrigération en 1951, que les brûlures de congélation sont provoquées plus par des mouvements de la vapeur d'eau dans l'emballage que par la perte de vapeur d'eau à travers les parois de l'emballage ; elles apparaissent même dans des récipients totalement hermétiques. L'auteur a donné les conseils suivants : bien remplir les récipients, maintenir une température de stockage aussi basse et aussi régulière que possible, protéger les récipients durant l'entreposage contre les pertes par radiation, conserver des températures basses pendant le transport.

Une perte d'humidité de 1 à 5 % n'est presque rien, mais elle peut atteindre 10 % et si le produit n'est pas emballé voire même 30 %.

Les variations de la température de conservation existent toujours en pratique, ne fût-ce que du fait des portes, des entrées de marchandises à température plus élevée, etc. Mais, il faut absolument les réduire au minimum.

Les brûlures les plus graves se constatent lorsque la température remonte à — 10° ; elles sont d'autant plus faibles que la température de conservation est basse.

Il y a également une question d'isolation rationnelle. Un entrepôt dont l'isolation a été calculée pour maintenir — 10° ne peut servir à un stockage à — 15° ou à — 20° par simple addition de serpentins.

Il en est de même pour un local ou un meuble ayant une isolation pour maintenir — 18° et qui ne peut servir pour maintenir — 23° ou — 25° par exemple, sans isolation complémentaire, car il se produit une perte accélérée d'humidité dans ces enceintes.

Les brûlures par congélation proviennent également de la différence de température entre la denrée entreposée et celle du système de refroidissement intérieur du local.

Il faut tendre à réduire cette différence en augmentant le rapport Surface de refroidissement / Volume des denrées entreposées ; mais on est évidemment limité du point de vue économique.

Quoi qu'il en soit, les différences fréquentes de la température de conservation à effet cumulatif de un degré déjà, durant un an et plus, déterminent une migration de l'humidité du produit soit vers les éléments réfrigérants, soit, dans le cas d'emballages imperméables, dans les espaces libres internes et ce sous forme de givre.

Mais, ne soyons pas trop pessimistes. Les fluctuations de température relativement faibles ne produisent un effet vraiment défavorable qu'après 6 premiers mois de stockage.

J'aurais voulu vous éviter d'entendre la répétition de statistiques. Mais, mon exposé aurait été incomplet, si je ne vous citais pas quelques chiffres de production et de consommation les plus récents.

Comme vous savez, c'est en 1868 que Charles TELLIER a eu le premier l'idée d'appliquer artificiellement les basses températures comme agents de conservation des denrées périssables. En, 1908, les États de Washington et Oregon connaissaient déjà la conservation par le froid profond de baies à destination de confiturerie et fabricants de crème-glace.

Mais, on peut dire que l'industrie de la surgélation est née en 1923 quand Clarence BIRDSEYE créa, à New-York, une société ayant pour but de congeler rapidement le poisson. Aux E. U. d'Amérique, avec Birdseye, la surgélation allait se développer péniblement d'abord, pour connaître ensuite un essor prodigieux pendant et après la 2e guerre mondiale.

Pour l'année 1958, l'ensemble des produits surgelés a représenté aux E. U. d'Amérique une valeur de 1.745.000.000 de dollars et se sont répartis en % comme suit :

Fruits et légumes	22 %
Jus de fruits	20 %
Viandes et volailles	18 %
Plats préparés	30 %
Produits de la mer	10 %

La consommation annuelle par tête d'habitant de légumes surgelés a été de 335 gr en 1943 et de 3,3 kg en 1956. Celle des fruits surgelés, de 500 gr en 1943 et de 1,8 kg en 1956.

C'est ainsi qu'en 1957, on y a produit :

643.000 tonnes de légumes surgelés, dont environ 150.000 tonnes de petits pois seuls.

330.000 tonnes de fruits surgelés, dont plus de 130.000 tonnes de fraises seules.

Il faut ajouter à ces chiffres, une consommation annuelle par tête d'habitant de 2,2 kg de jus concentré surgelé d'agrumes, car les Américains consomment sur 100 kg d'agrumes : 34 kg à l'état frais, 9 kg sous forme de jus en boîte et 57 kg à l'état de concentrés surgelés.

Notons aussi que les volailles surgelées ont passé de 5.500 tonnes en 1938 à 265.000 tonnes en 1957 et les viandes surgelées, de 2.270 tonnes en 1938 à 155.000 tonnes en 1957.

La production de crustacés et de poissons surgelés a été décuplée et se situe en 1957 aux environs de 245.000 tonnes. C'est ainsi que 75 % de crevettes sont consommées là-bas à l'état de crevettes épluchées surgelées.

Les différentes spécialités surgelées, telles que : les plats préparés, sauces, pâtisserie, etc. dont la production a été de 227 tonnes en 1949 et de quelque 250.000 tonnes en 1957.

Voici un autre fait : en 1945, une firme a démarré en transformant 13 tonnes de pommes de terre à l'heure en frites, dés et purées surgelés.

Aujourd'hui, il existe plus de 100 marques différentes de frites surgelées et la consommation pour 1956 par tête d'habitant a été de 550 gr.

La congélation de pâtes, de pain, biscuits, gâteaux, gauffres, etc. accuse un progrès constant, car la surgélation supprime le rassissement.

Une seule firme a surgelé en un an près de 300.000 tartes aux fruits.

A souligner aussi que l'armée des U. S. A., à elle seule, a consommé en 1957 11.000 tonnes de fruits et 29.000 tonnes de légumes surgelés.

En Europe, la consommation des produits surgelés est entrée dans les mœurs en Angleterre et dans les pays scandinaves.

En Angleterre, on consomme actuellement plus de 1 kg de légumes et de fruits surgelés par an et par habitant. D'après d'autres sources, la production totale de surgelés a atteint 50.000 tonnes l'an et la consommation de légumes surgelés dépasse 40.000 tonnes, dont 15.000 sont importées.

En Suède, en 1958, la production a été de 15.000 tonnes dont près de la moitié de poissons surgelés.

Il paraîtrait que la consommation dans ce pays a atteint 3 kg par an et par habitant, dont près de la moitié de légumes et de fruits.

En Norvège, 2 kg par tête d'habitant, soit 6.000 tonnes, déjà en 1955.

En Suisse, la production doit tendre vers 1.500 tonnes l'an.

En U. R. S. S., en 1958, 15.000 tonnes.

Quant aux pays du Marché Commun :

L'Allemagne Fédérale a produit en 1958, 5 à 6.000 tonnes de fruits et légumes surgelés, dont 10 % de fruits. La consommation par tête d'habitant y est de 100 gr de fruits et légumes surgelés et l'on prévoit qu'elle sera de 500 gr dans quelques années.

En Hollande, pour la même année, on a produit 11.000 tonnes (8.500 de légumes et 2.500 de fruits) dont 4.500 tonnes de légumes surgelés ont été

consommées à l'intérieur du pays. La consommation de légumes surgelés par tête d'habitant atteint déjà 500 gr.

En France, en 1958, on a produit 7.500 tonnes de fruits et légumes surgelés, principalement de fruits, et on y a importé 22.000 tonnes de surgelés, surtout des produits de la mer.

En Belgique, la production des poissons et harengs a atteint un chiffre voisin de 6.000 tonnes, et de fruits et légumes de 3.000 tonnes.

Les ventes aux magasins de détail dans les pays mêmes, ont débuté en 1947 avec quelque 30 magasins équipés d'un meuble frigorifique à — 18°. Aujourd'hui, 800 détaillants sont desservis en fruits et légumes surgelés et la vente aux collectivités s'est développée sensiblement.

Nous estimons qu'un grand avenir est réservé à nos produits surgelés non seulement pour les consommateurs, mais aussi pour les agriculteurs qui trouveront ainsi un nouveau débouché pour leur production horticole et fruitière.

On vous a déjà dit ici même que les fruits et légumes surgelés ne coûtent au consommateur pas beaucoup plus cher que les mêmes produits en boîtes du fait qu'ils représentent un poids net et sont entièrement consommables, sans aucune perte.

Mais, on n'a pas dit assez sur leur haute qualité non seulement parce que la surgélation préserve au maximum les qualités organoleptiques et nutritives, mais aussi parce que la surgélation impose une sélection très poussée des matières premières.

Voici à titre d'exemple, et pour terminer, les normes de qualité que notre usine utilise à cette fin.

Pour les épinards, le test de la catalase, le test gustatif et la recherche du sable éventuel s'effectuent constamment et à chaque bac mélangeur de purée.

En outre, pour les épinards en feuilles, nous classons les produits finis selon les pièces défectueuses trouvées sur 300 gr.

Par exemple, toute fabrication est déclassée si elle présente plus de 8 feuilles avec des défauts tels que piqûres d'insectes, taches, jaunissement ; plus de 2 couronnes et plus de 3 débris d'herbes.

Les choux de Bruxelles sont calibrés sur 4 cribles selon leur grosseur et le déclassement s'opère lorsque sur 100 pièces on constate plus de 5 pièces mal colorées ; plus de 10 pièces avec défauts divers ; plus de 10 pièces ne correspondant pas exactement au calibre ; plus d'une pièce à feuilles ouvertes.

Les haricots verts dont on procède aux tests gustatifs continuels reçoivent un déclassement lorsque plus de 5 % de pièces accusent un défaut de coloration ; 5 % ayant une maturité dépassée ; 1 % de mal éboutées ; 4 % de tachées ; 5 % endommagées mécaniquement et 0 % de débris végétaux.

Pour les petits pois, la classification et le contrôle qualitatif sont encore bien plus poussés et plus compliqués.

La première classification s'opère selon les tests objectifs pour la couleur, la présence de défauts et le degré de maturité. Nous avons adopté une sélec-

tion en 4 classes. Ainsi, par exemple, la 1re classe ou qualité doit répondre aux critères suivants :

Pour la coloration :
maximum 5 % de pois mal colorés, test sur pois cuits 5 minutes.
Pour les défauts :
maximum 1 débris de cosse par 250 gr ;
maximum 1 % de pois à défaut majeur,
10 % de pois à petits défauts mineurs.
Pour la maturité : test sur cotylédons non cuits :
maximum de 10 % de sombreurs dans une saumure à 13 %.

Pour les classes 2 à 4, la plupart de ces critères sont déterminants, c'est-à-dire qu'ils interdisent une reclassification supérieure.

Exemple : si l'on trouve 10 ou 12 % de sombreurs dans une saumure à 15 % de sel, le lot est classé en 2e qualité et ne pourra être en aucun cas reclassé en 1e qualité même s'il reçoit le nombre suffisant de points pour les autres critères.

Après cette classification objective, on procède ensuite à une classification d'après le test gustatif, effectué généralement par 3 dégustateurs sur échantillons de pois cuits 5 minutes. Et ici, les éléments d'appréciation sont : tendreté, tendreté de la peau, saveur sucrée, absence de saveur étrangère. Chaque dégustateur attribue une cote de 1 à 4.

Enfin, la classification finale du lot examiné s'obtient en réunissant comme suit les résultats des deux classifications précédentes :

Test gustatif	*Test objectif*	*Qualité*
1	A	Super
1	B)	
2	A)	Première
2	B)	
1	C)	
2	C)	
3	A)	Deuxième
3	B)	
3	C)	
2	D)	
3	D)	
4	A)	
4	B)	Troisième
4	C)	
4	D)	

L'élasticité de la demande des biens et des services (*)

par

Albert Ledent et Jean Piérard,
Ingénieurs Agronomes A. I. Gx.

La notion d'« élasticité » tient, aujourd'hui, une grande place dans le langage économique. On y recourt quand on cherche à apprécier la sensibilité de certaines variations économiques et afin d'exprimer, par un coefficient, l'intensité de la demande, mais aussi de l'offre, vis-à-vis des causes extérieures que sont l'évolution des prix et celle des revenus.

L'analyse de l'interdépendance prix-demande (ou offre) et revenu-demande se trouve à la base de l'étude — et particulièrement de l'étude prévisionnelle — des marchés des biens et des services. Sans doute, n'est-il pas inutile de souligner l'importance de celle-ci au moment où le Traité de Rome, portant création de la Communauté économique européenne, pose, notamment, aux États membres, le problème de l'orientation des productions agricoles.

* * *

L'équation de la demande d'un bien à laquelle les économistes sont graduellement parvenus, après que Cournot (1801-1877) l'eut énoncée sous la forme $y = f(p_x)$, est la suivante :

$$d_x = f(p_x, p_1, p_2, \ldots, p_n, \mathrm{P}, \mathrm{R}, \mathrm{T})$$

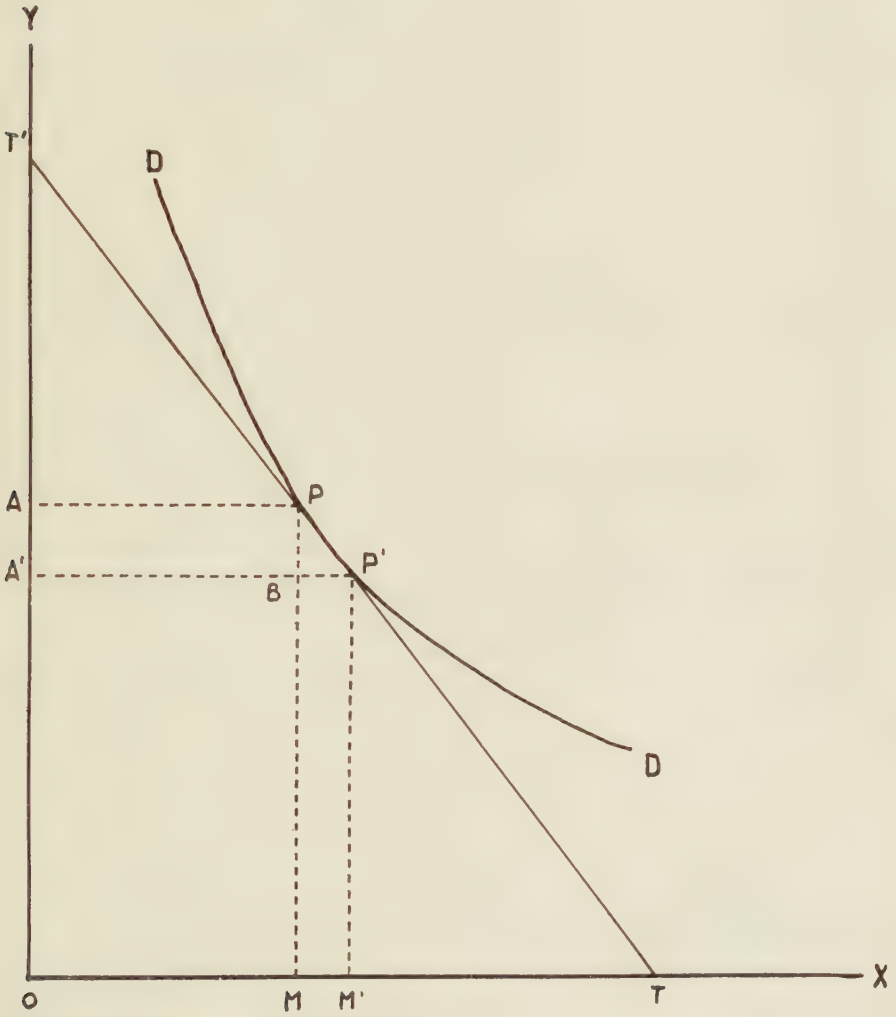
dans laquelle :

d_x = demande du bien x ;
p_x = prix du bien x ;
$p_1, p_2, \ldots, p_n$ = prix de biens ou de services substituables ou complémentaires ;

(*) Déposé à la rédaction le 25 février 1960.

P = niveau général des prix ;
R = revenu des consommateurs ;
T = temps (1).

Cette expression ne possède aucun caractère mathématique. Par nature, tout phénomène économique est un phénomène psychologique et c'est ce qui rend la notion de proportionnalité inadéquate aux liaisons économiques existant entre, d'une part, le niveau des prix ou des revenus, et, d'autre part, l'intensité de la demande.



(1) En période infra-courte ou courte, ce dernier élément doit, naturellement, être éliminé.

Aussi, pour caractériser de telles liaisons, a-t-il fallu recourir à un concept plus souple, celui d'élasticité introduit par Alfred Marshall (1) (1842-1924).

1. Action du prix sur la demande d'une commodité — L'élasticité-prix.

1°) *Signification et représentation géométrique.*

L'élasticité de la demande par rapport au prix mesure la sensibilité de la réaction des utilisateurs à la baisse ou à la hausse du prix de la commodité offerte.

Le coefficient d'élasticité de la demande peut être représenté géométriquement (diagramme p. 205).

Sur l'abcisse ox d'un système de coordonnées, on porte les quantités demandées et sur l'ordonnée oy les prix.

Sur la courbe représentative de la demande d'un bien donné, imaginons deux points P et P′ si rapprochés qu'ils puissent être considérés comme se situant sur le même segment de droite. Joignons-les par une droite qui coupe ox en T et oy en T′. Lorsque l'écart PP′ tend vers zéro, TT′ tend lui même à se confondre avec la tangente à la courbe de la demande au point P.

Au prix MP égal à OA, la quantité demandée correspond à AP ; au prix M′P′, elle atteint A′P′. Le coefficient d'élasticité de la demande est le quotient entre les variations relatives des quantités et les variations relatives des prix.

Donc, $\lambda = \frac{BP'}{\overline{OM}} : \frac{BP}{\overline{MP}}$ ou $\lambda = \frac{BP'}{\overline{OM}} \times \frac{MP}{\overline{BP}} = \frac{BP'}{\overline{BP}} \times \frac{MP}{\overline{OM}}$

Comme les triangles PMT et PBP′ sont semblables, on déduit :

$$\frac{BP'}{\overline{BP}} = \frac{MT}{\overline{MP}}$$

et $\lambda = \frac{MT}{\overline{MP}} \cdot \frac{MP}{\overline{OM}} = \frac{MT}{\overline{OM}} = \frac{PT}{\overline{PT'}}$ (similitude des triangles MPT et AT′P).

2°) *Expression analytique et définition.*

L'expression analytique du coefficient d'élasticité de la demande d'une commodité par rapport à son prix est celle-ci :

$$\lambda_x = \frac{\frac{dq_x}{q_x}}{\frac{dp_x}{p_x}} \text{ (a) (2)},$$

dans laquelle :

λ_x = coefficient d'élasticité — prix relatif à une commodité x ;
q_x = demande correspondant à un prix p_x de la même commodité ;
dq_x = variation de la demande correspondant à une variation dp_x du prix p_x.

---

(1) Alfred Marshall, *Principles of Economics*. 8me édition, pp. 86 et sq. Macmillan and Co., Londres, 1952.

(2) λ est donc égal à $\frac{d \log. q_x}{d \log. p_x}$.

Elle mène à la définition que voici : le coefficient d'élasticité de la demande d'un bien par rapport à son prix est le rapport de la variation marginale de la demande de ce bien à la variation marginale de son prix.

L'expression (a) répond à la notion d'élasticité ponctuelle : les variations relatives de q_x et de p_x sont infinitésimales ; on néglige la notion de temps et on a affaire à une *élasticité statique* ou *instantanée* dite aussi *virtuelle* ou *conceptuelle*.

Or, une courbe de demande change d'aspect dans le temps ; l'intervention du facteur temps mène à la détermination d'une *élasticité dynamique* dite aussi *élasticité d'arc*. Le coefficient représentatif de cette dernière correspond également à un rapport de la variation relative de q_x (q) à la variation relative de p_x (p) mais l'une et l'autre de ces variations sont finies et peuvent même être assez amples. Si p varie de p_1 à p_2 et q de q_1 à q_2, on le formule comme suit :

$$\lambda = \frac{\log q_2 - \log q_1}{\log p_2 - \log p_1}$$

3°) *Signe.*

Comme la demande est une fonction décroissante du prix, le coefficient d'élasticité-prix est négatif. Voici la règle générale. Mais il existe des cas aberrants telles que la spéculation devant la hausse ou la baisse, la menace d'une raréfaction du bien, etc.

Il y a aussi l'effet de Giffen (« Giffen case »), rapporté par Marshall (1), constaté jadis parmi des familles ouvrières pauvres : malgré un renchérissement du pain, celles-ci consommaient davantage de cet aliment ; en effet, comme leurs ressources étaient limitées, elles se trouvaient forcées de limiter leurs achats de viande ou même de féculents plus coûteux au profit du pain qui restait encore la nourriture la moins chère. A l'époque, le niveau des revenus ouvriers était voisin du minimum physiologique et comme le pain absorbait une fraction importante des ressources, l'effet de revenu de la variation de son prix dominait l'effet de substitution.

II. Action du revenu sur la demande d'une commodité — L'élasticité-revenu.

1°) *Définition.*

Le coefficient d'élasticité de la demande d'une commodité par rapport au revenu est le quotient des variations relatives de la quantité demandée aux variations relatives du revenu.

(1) Marshall, *Opus cit.*, pages 109 et 110.

2°) *Expression analytique.*

On l'exprime par la formule :

$$\mu_x = \frac{\frac{dq_x}{q_x}}{\frac{d\mathrm{R}}{\mathrm{R}}} \ (b),$$

dans laquelle :

μ_x = coefficient d'élasticité de la demande du bien x par rapport au revenu ;
q_x = demande du bien x correspondant au revenu R ;
dq_x = variation de la demande correspondant à une variation dR du revenu R.

3°) *Signe.*

Le coefficient d'élasticité-revenu est généralement supérieur à zéro car la corrélation entre la demande et le revenu est, en principe, positive. Une exception qui vient immédiatement à l'esprit est celle que constitue, dans nos régions, l'évolution de la consommation de pommes de terre (1) : quand le revenu augmente, cette consommation diminue au détriment du pain d'abord, des aliments à calories chères (viande, beurre, œufs), des fruits et de certains légumes, ensuite.

La signification de la valeur absolue des coefficients d'élasticité (élasticité-prix et élasticité-revenu) (2).

Considérant la valeur absolue des coefficients d'élasticité de la demande par rapport au prix et au revenu, on distingue cinq cas :

1. Demande parfaitement élastique : à un changement infiniment petit du prix ou du revenu, correspond un changement infiniment grand de la demande. Le coefficient d'élasticité est égal à l'infini.

2. Demande élastique : la réaction de l'utilisateur est proportionnellement plus forte que l'action du prix ou du revenu. Le coefficient d'élasticité est compris entre l'unité et l'infini.

3. Demande rigide : la réaction du consommateur est exactement proportionnée à l'incitation. Le coefficient d'élasticité est égal à l'unité.

4. Demande inélastique : la réaction de l'utilisateur est plus faible que l'action du prix ou du revenu. Le coefficient d'élasticité a une valeur absolue inférieure à l'unité.

5. Demande parfaitement inélastique : un changement du prix ou du revenu

(1) Produit classé parmi les biens inférieurs.

(2) H. G. Hallcrow, *Agricultural Policy of the United States*, pp. 60-62, Prentice-Hall Inc., New York, 1953.

ne provoque aucune modification de la demande. Le coefficient d'élasticité est, dans ce cas, égal à zéro.

III. Action du prix d'un bien y sur la demande d'un bien x. — L'élasticité croisée (« cross elasticity »).

1°) *Définition.*

L'étude de l'action du prix d'un produit (par exemple, le beurre) sur la demande d'un autre produit (par exemple, la margarine) a déterminé à introduire la notion d'élasticité croisée.

Le coefficient d'élasticité croisée de la demande d'un bien x par rapport au prix d'un bien y est le quotient des variations relatives de la quantité demandée de x aux variations relatives du prix de y.

2°) *Formule analytique.*

On l'exprime par la formule :

$$\varepsilon_{xy} = \frac{\dfrac{dq_x}{q_x}}{\dfrac{dp_y}{p_y}} \quad (c),$$

dans laquelle,

ε_{xy} = coefficient d'élasticité croisée de la demande du produit x par rapport au prix du produit y ;

q_x = demande du produit x correspondant au prix p_y d'un autre produit y ;

dq_x = variation de la demande de x correspondant à une variation dp_y du prix de y.

3°) *Signe et valeur absolue.*

Selon les relations existant entre deux biens, le signe du coefficient répondant à l'expression (c) est variable (1).

Si p_y et q_x augmentent ou diminuent ensemble, le coefficient d'élasticité croisé est positif et les deux biens qu'il concerne sont concurrents l'un de l'autre ou substituables l'un à l'autre. Une hausse du prix du beurre incite à la consommation de la margarine.

Plus le coefficient d'élasticité croisée s'élève, plus le bien figurant au numérateur devient concurrent et substituable vis-à-vis de celui figurant au dénominateur.

---

(1) M. E. Brunk et L. B. Darrah. *Marketing of Agricultural Products*, p. 47. The Ronald Press Company, New York, 1955.

Si p_y et q_x évoluent en sens opposé, l'un augmentant et l'autre diminuant, le coefficient d'élasticité croisée est négatif et les deux biens sont complémentaires. Une hausse du prix de l'essence tend à réduire la demande de voitures.

Dans le premier et le second cas, plus grande est la valeur absolue du coefficient, plus prononcée est la relation de substitution ou de complémentarité.

IV. Prix des biens x et y et demande correspondante de ces biens — l'élasticité de substitution.

1°) *Définition.*

L'élasticité de substitution d'un bien x à un bien y est le quotient du changement relatif du rapport de leur quantité demandée par le changement relatif du rapport de leur prix qui en est la cause (1).

2°) *Expression analytique.*

Le coefficient d'élasticité de substitution des commodités x et y s'exprime sous la forme suivante :

$$\rho_{xy} = \frac{d\,\dfrac{q_x}{q_y}}{\dfrac{q_x}{q_y}} : \frac{d\,\dfrac{p_x}{p_y}}{\dfrac{p_x}{p_y}} \quad (d),$$

dans laquelle :

ρ_{xy} = coefficient d'élasticité de substitution des commodités x et y l'une à l'autre conditionnée par leurs prix ;

q_x et q_y = demande de x et y correspondant aux prix p_x et p_y ;

dq_x et dq_y = variations de la demande de x et de y correspondant aux variations dp_x et dp_y de leurs prix.

3°) *Valeur absolue.*

Si le rapport $\dfrac{q_x}{q_q}$ est invariable, l'élasticité de substitution sera nulle. Elle tendra, par contre, vers l'infini si une faible augmentation du prix relatif d'une commodité provoque la substitution complète de celle-ci par une autre.

---

(1) J. Robinson (cité par G. R. Boddez, *Enkele belangrijke trendbewegingen op de vleesmarkt en de markt der voedingsvetten in België. Agricultura*, mars 1959, p. 131, Louvain) définit l'élasticité de substitution comme suit : « proportionate change in the ratio of the amounts of the factors employed divided by the proportionate change in the ratio of their prices to which it is due ».

V. Action du revenu sur la demande de deux biens x et y. Une autre notion de l'élasticité de substitution.

A côté de la notion d'élasticité de substitution d'un produit à un autre conditionnée par leurs prix, existe celle d'élasticité de substitution d'une commodité à une autre conditionnée par le revenu (1).

Voici l'expression analytique du coefficient correspondant :

$$\sigma_{xy}, \mathrm{R} = \frac{d\log \mathrm{D}_x - d\log \mathrm{D}_y}{d\log \mathrm{R}} \, (e),$$

dans laquelle :

σ_{xy}, R = coefficient d'élasticité de substitution des biens x et y l'un à l'autre conditionnée par le revenu ;

D_x = dépense consacrée à l'achat du bien x ;

D_y = dépense consacrée à l'achat du bien y ;

R = revenu des consommateurs.

Si dans (e), on divise chacun des membres du numérateur par le dénominateur, on obtient :

$$\sigma_{xy}, \mathrm{R} = \frac{d \log \mathrm{D}_x}{d \log \mathrm{R}} - \frac{d \log \mathrm{D}_y}{d \log \mathrm{R}} = \frac{\dfrac{d\,\mathrm{D}_x}{\mathrm{D}x}}{\dfrac{d\,\mathrm{R}}{\mathrm{R}}} - \frac{\dfrac{d\mathrm{D}_y}{\mathrm{D}y}}{\dfrac{d\,\mathrm{R}}{\mathrm{R}}}.$$

Cette élasticité est donc égale à la différence entre l'élasticité par rapport au revenu de la dépense consacrée à l'acquisition de la commodité x et l'élasticité par rapport au revenu de la dépense consacrée à y.

---

(1) R. P. Congard, *Étude économétrique de la demande du tabac*, pp. 35 et sq. Armand Colin, Paris, 1955.

Influence de l'âge au premier vêlage sur la production laitière

par

A. Lahousse,
Ingénieur Agronome Gx.,
Assistant au Groupe zootechnique
de la Station expérimentale de l'INÉAC à Keyberg.

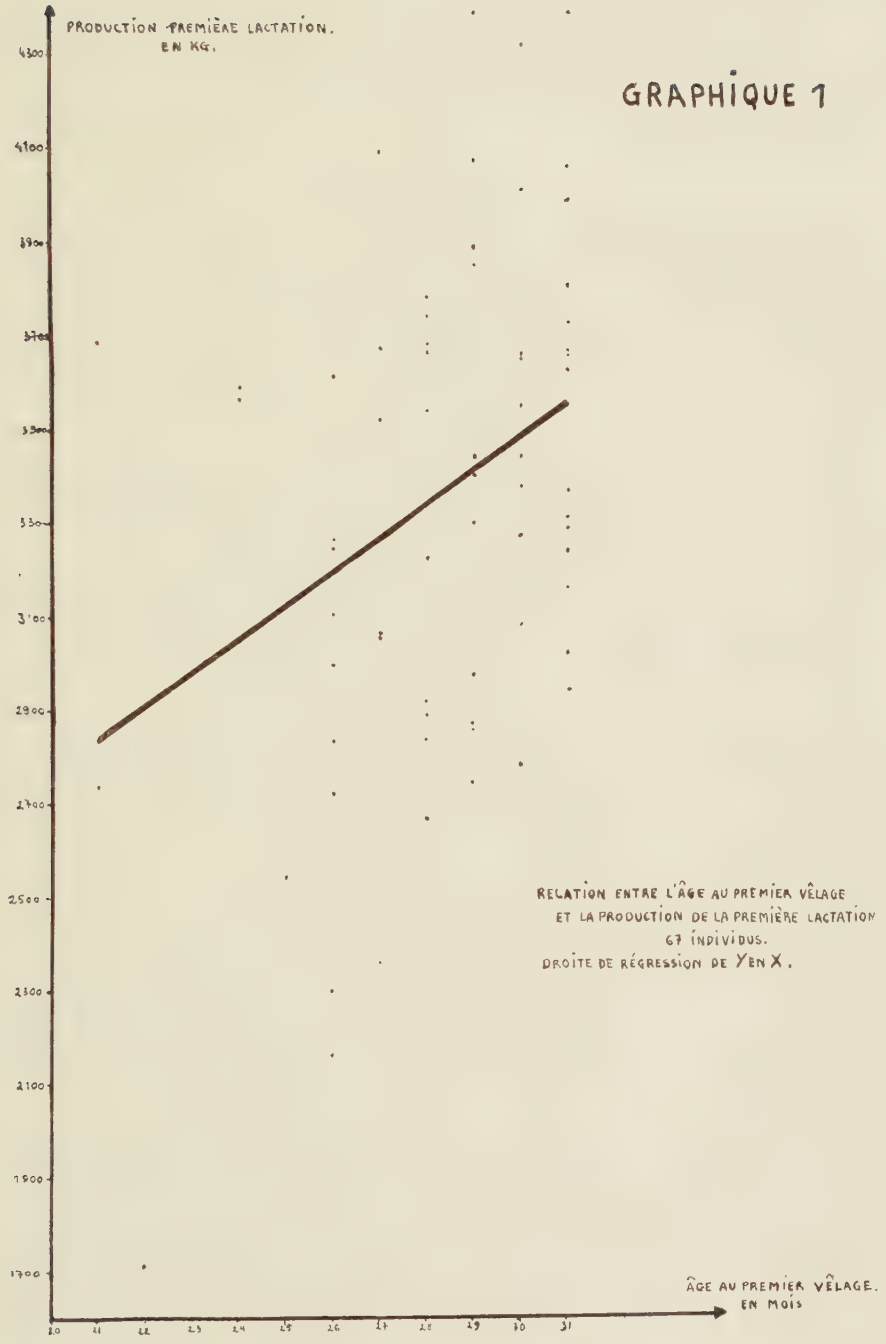
Avant-propos.

Le présent travail a pour but d'étudier l'influence de l'âge atteint par l'animal au moment de sa première mise bas, sur la production laitière. Les conditions d'élevage de la ferme H. Droogmans ont été détaillées dans une précédente publication (14). Signalons cependant que les observations ont été effectuées sur un troupeau Friesland pur sang qui a pratiquement toujours été tenu dans les mêmes conditions depuis une dizaine d'années. Notons également que les vaches sont traites trois fois par jour (4h — 12h — 17h) et que le rendement laitier est contrôlé à chaque traite.

La production de la première lactation.

Divers auteurs (4, 6, 7, 8) ont démontré que la production augmente avec l'âge à la première mise bas. D'autre part, certains chercheurs (6) ont constaté que cette influence ne se manifeste pas dans le cas où les animaux donnent leur premier veau à un âge avancé. Nous avons recherché la valeur de la corrélation liant d'une part l'âge au premier vêlage et d'autre part le rendement, en 300-305 jours, lors de la première lactation. Pour une population de 67 individus ayant vêlé entre 21 et 31 mois, nous obtenons un coefficient de corrélation de + 0,297 qui est significatif au seuil de probabilité de 0,05 (voir graphique 1).

Par contre, pour les primipares (51 individus) qui ont mis bas à un âge compris entre 32 et 40 mois, nous constatons que l'influence de l'âge n'est plus significative ($r = + 0{,}103$).



GRAPHIQUE 1

RELATION ENTRE L'ÂGE AU PREMIER VÊLAGE
ET LA PRODUCTION DE LA PREMIÈRE LACTATION
67 INDIVIDUS.
DROITE DE RÉGRESSION DE Y EN X.

Ces résultats concordent avec les observations faites par Auriol et Ricordeau (6). Ces auteurs ont également démontré que pour des vaches ayant vêlé avant 32 mois, l'augmentation moyenne de production par mois d'âge était de 68 kg de lait. Pour les vaches Friesland de la ferme H. Droogmans, cet accroissement moyen est de 67,2 kg.

L'intervalle vêlage — saillie efficace.

D'après Vissac et Poly (11), la durée des 1er, 2e et 3e intervalles vêlage-fécondation augmente avec l'âge de l'individu à la première mise bas. Cependant ces auteurs font remarquer que ce phénomène pourrait être dû à la répétition de troubles de la reproduction chez les animaux ayant déjà présenté ces symptômes avant leur première fécondation.

D'autre part, Rennie (12), Skjervold (13) et Singh (2) constatent de leur côté que l'âge au premier vêlage ne possède qu'une influence très faible ou nulle sur l'intervalle parturition-fécondation suivant.

Dans notre étude, nous arrivons à la conclusion qu'il n'existe pas de relation entre l'âge à la première mise bas et les 1er, 2e et 3e intervalles vêlage-saillie ; les résultats obtenus sont repris ci-après :

âge — 1er intervalle : $r = + 0{,}007$ pour une population de 138 individus ;
âge — 2e intervalle : $r = - 0{,}004$ pour une population de 76 individus ;
âge — 3e intervalle : $r = - 0{,}116$ pour une population de 47 individus.

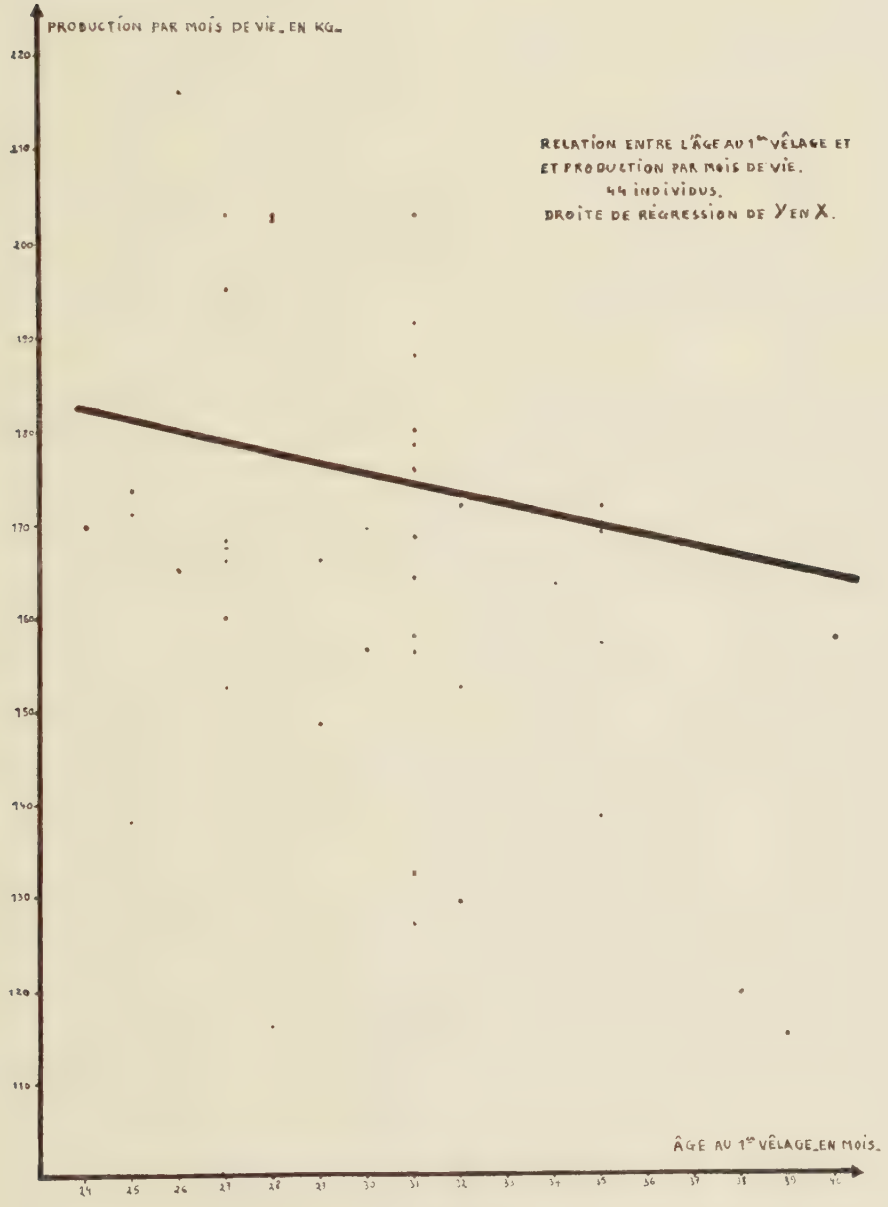
En outre, pour une population de 50 vaches, dont on connaissait les durées de trois intervalles vêlage-fécondation successifs, nous avons établi un coefficient de corrélation intraclasse entre les durées de ces intervalles (14). Ce coefficient est égal à — 0,024 et non significatif. Ce dernier résultat s'accorde avec la littérature (11, 12, 13, 15, 16).

La production par mois de vie.

Sundaresh et coll. (3) ont constaté que chez les Red Sindhi, les 1/4 Jersey-3/4 Sindhi et les Brun Suisse-3/4 Sindhi, il existe une corrélation entre l'âge au premier vêlage et l'importance de la production de lait pendant les cinq années qui suivent la première mise bas ; une maturité précoce des animaux serait associée à une forte production. Notons que d'autres auteurs aboutissent à la même conclusion (4, 6, 19).

L'analyse statistique des chiffres de rendement en lait d'une population de 44 individus nous a permis d'obtenir un coefficient de corrélation négatif entre l'âge au premier vêlage et la production moyenne par mois de vie jusqu'à la naissance du 4e veau (voir graphique 2). Ce coefficient, égal à — 0,342, est significatif au seuil de probabilité de 0,05. Le tableau repris ci-après, donne une idée des rendements moyens obtenus en fonction de l'âge à la première parturition.

GRAPHIQUE 2


PRODUCTION PAR MOIS DE VIE_EN KG_
220
210
200
190
180
170
160
150
140
130
120
110
RELATION ENTRE L'ÂGE AU 1er VÊLAGE ET
ET PRODUCTION PAR MOIS DE VIE.
44 INDIVIDUS.
DROITE DE RÉGRESSION DE Y EN X.
ÂGE AU 1er VÊLAGE_EN MOIS_
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

Age moyen au premier vêlage, en mois.	Nombre d'individus.	Production moyenne par mois de vie jusqu'au 4me vêlage, en kg.	Age moyen au 4e vêlage, en mois.
25,2 (de 24 à 26)	6	172,3	68,0
27,6 (de 27 à 29)	12	170,8	72,0
31,1 (de 30 à 32)	17	165,1	72,7
35,4 (de 32 à 40)	9	150,8	80,2

Conclusions.

Quoique, dans certains cas, il existe une corrélation positive entre l'âge à la première mise bas et la production au cours de la première lactation, il semble cependant plus avantageux de pratiquer la saillie précoce puisque plusieurs mois d'entretien de l'animal seront économisés et que d'autre part le rendement total des trois premières lactations sera supérieur. En outre, il apparaît que la durée des intervalles parturition-fécondation n'est pas influencée par l'âge au premier vêlage.

BIBLIOGRAPHIE

1. Gethin, R. H., *Rapport de l'âge au premier vêlage de la vache laitière avec les rendements ultérieurs*. Animal Breed. Abstr., 1950, 18, pp. 133-141, cité dans Le Lait, 1952, 32, nº 319-320, p. 652.
2. Singh, O. N., *L'influence de l'âge d'une primipare sur l'intervalle séparant les deux premiers vêlages*. Ind. J. Dairy Sci., 1957, 10, pp. 63-66, cité dans Rev. d'Élev. et de Méd. Vét. des Pays Trop., 1958, 11, p. 240.
3. Sundaresan, D., Eldridge, F. E., Atkeson, F. W., *Age at first calving used with yield during first lactation to predict life time production of indian cattle*. J. of Dairy Sci., 1954, 37, nº 11, pp. 1273-1382.
4. Venkayya, D., Anantakrishnan, C. P., *L'influence de l'âge sur la production laitière de la vache*. Ind. J. Dairy Sci., 1957, 10, pp. 100-115, cité dans Rev. d'Élev. et de Méd. Vét. des Pays Trop., 1958, 11, p. 240.
5. Raghab, M. T., Asker, A. A., Ghazy, M. S., *Effet de l'âge sur la production*

totale de lait et sur la durée de la lactation chez la bufflesse d'Égypte. Indian J. Dairy Sci., 1953, 6, pp. 181-188, cité dans Rev. d'Élev. et Méd. Vét. des Pays Trop., 1954, 2, p. 143.

6. *Récentes études sur divers aspects du problème de la production du lait.* Annales de la Nutr. et de l'Alim., 1958, 1, pp. 15-19.
7. Zorin, A. M., Kocenov, O. A., *Vozrast pervogo otela korov : ocenka ih pudoju za pervuju laktaciju.* Zivotnovodstvo, 20, 6, pp. 64-67, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1958, vol. 26, n° 4, p. 382.
8. Ermolaev, A., *V kakom vozraste naibole celesocbrazno opovoditj pervuju slueku telok ?* Mol. mjasn. Zivotn., 1957, 2, 8, pp. 42-43, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1958, vol. 26, n° 1, p. 35.
9. Johansson, I., *The first lactation yield as a basis for selection as compared with the second and third lactations.* Proc. Brit. Soc. Anim. Prod., 1954, pp. 102-108, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1956, vol. 24, n° 3, p. 241.
10. Birker, F., *Die Bedeutung des Erts-kalbealsters für Danerleistungskühe.* Tierzuchter, 1953, 5, pp. 588-591, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1954, vol. 22, n° 1, p. 31.
11. Vissac, B. et Poly, J., *L'intervalle vêlage-fécondation dans les troupeaux du département de Seine-et-Marne.* Institut Nat. de Rech. Agron. Paris, 1957, Ann. de Zoot., n° 3, pp. 237-266.
12. Rennie, J. C., *Causes of variation in calving interval of Holstein Friesian cows.* Iowa St. Coll. J. Soc., 1954, 28, pp. 392-393, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1955, vol. 23, n° 1, p. 40.
13. Skjervold, H., *The effect of genetic and environmental factors on the milk yield in cattle.* Meld. Norg. Landbrhogsk, 1949, 141-224, cité dans Anim. Breed. Abstr., 1952, vol. 20, n° 1, p. 29.
14. Jottrand, M., Lahousse, A. et Vandenbranden, M., *Comportement physiologique du bétail laitier Friesland du Haut-Katanga.* inéac, 1959. Série Technique, n° 58.
15. Dumbar, R. S. et Henderson, C. R. *Heritability of fertility in dairy cattle.* Dairy Sc., 1953, vol. 36, n° 10, pp. 1063-1071.
16. Rollinson, D. H., *Hereditary factors affecting reproductive efficiency in catlle.* Anim. Breed. Abstr., 1955, vol. 23, n° 3, pp. 215-249.
17. Lamotte, M., *Introduction à la biologie quantitative.* 1948, Masson et Cie, éditeurs, Paris.
18. Graplet, C. *Statistique appliquée à la biologie.* 1954, Vigot Frères, éditeurs, Paris.
19. Misner, E. G., *Longevity and milk production per day of life of dairy cows.* Department of Agr. Econ., Cornell Univ. Agr. Exp. St., New York St. Coll. of Agr., 1955, A. E. 994, 33 pp., cité dans Anim. Breed. Abstr., 1956, vol. 24, n° 4, p. 342.

Observations sur les courbes de lactation du bétail laitier Friesland du Haut-Katanga

par

M. Vandenbranden,
Ingénieur Agronome Gx.,
Assistant à la Station expérimentale de l'INÉAC, à Keyberg.

I. Introduction.

Les caractéristiques laitières des bovins sont généralement traduites par des données synthétiques telles que leur production totale au cours de la lactation, ou celle obtenue durant une période de référence de 300 ou 330 jours. Toutefois, la connaissance de l'évolution de la lactation présente un réel intérêt.

Plusieurs auteurs ont étudié les courbes de lactation. Celles-ci sont établies sur la base des productions journalières, hebdomadaires, bi-mensuelles ou même mensuelles. Ces données sont souvent extraites de la documentation assemblée par les syndicats de contrôle laitier.

En général, ces travaux ont porté sur la phase de décroissance de la lactation. Les premières études s'attachèrent à la description de cette période. Ensuite l'on s'efforça de définir la meilleure loi mathématique de decroissance de la production laitière. Différentes hypothèses de régression furent proposées : régression linéaire, exponentielle, parabolique et hyperbolique. En fait, un ou plusieurs de ces types de régression peuvent être statistiquement justifiés. Nous signalons à ce sujet les intéressants travaux de Leroy et coll. (1), Labouche (2,3), Delage et coll. (4).

Dans ce travail, nous tenterons de préciser les types de courbes de lactation que l'on peut observer chez des vaches Friesland de race pure, élevées dans la région d'Élisabethville (Haut-Katanga). Ces courbes feront l'objet d'une discussion. Elles pourront être comparées aux lactations obtenues à partir d'animaux similaires entretenus dans leur milieu d'origine.

Nous tenons à remercier ici Monsieur Jottrand, directeur de la Station Expérimentale de Keyberg, à qui revient l'initiative de l'ensemble des obser-

vations dont ce travail constitue l'un des aboutissements. Nous remercions également Monsieur Dalebroux, assistant à la Station de Keyberg, pour sa collaboration aux calculs statistiques repris dans ce rapport.

II. Observations.

1. *Protocole.*

Cette note est basée sur les observations effectuées à la ferme Hubert Droogmans. On y élève un troupeau qui, depuis une dizaine d'années, a toujours été pratiquement maintenu dans les mêmes conditions. Ce troupeau est constitué de bétail Friesland pur sang importé à l'origine d'Afrique du Sud. Depuis 1938, toutes les femelles sont nées à la ferme. Par contre, des taureaux furent régulièrement introduits soit d'Afrique du Sud, soit de Hollande.

Dans l'ensemble, et comparé aux élevages européens, c'est un très bon troupeau moyen, compte tenu des conditions de milieu totalement différentes de celles que ce bétail trouverait dans son milieu d'origine. Notons que la ferme Hubert Droogmans (altitude 1.230 m) est située à une dizaine de kilomètres au S. W. d'Élisabethville.

Le *climat* de la région d'Élisabethville est caractérisé par l'alternance d'une période sèche de sept mois (mars-avril à octobre-novembre) et d'une saison des pluies de cinq mois.

Durant la période sèche, les journées sont très ensoleillées et les nuits froides, particulièrement en juin-juillet, mois au cours desquels on observe assez souvent des gelées nocturnes.

Pendant la saison des pluies, la plus grande partie des précipitations tombe de décembre à février. L'insolation est alors très réduite.

L'amplitude de quelques données climatiques recueillies à la Station de Keyberg, de 1952 à 1957, est renseignée dans le tableau I. En 1957, le déficit de saturation moyen entre 6 et 18 heures fut de 13,5 mb.

Les données générales concernant le mode d'entretien et les caractéristiques du troupeau furent exposées dans un autre rapport (5).

Une particulière attention est accordée à l'*alimentation* rationnelle des animaux. Vu la médiocre valeur des pâturages, les cultures fourragères ont été développées. La pratique de l'ensilage permet de fournir une ration de base journalière dont la valeur moyenne annuelle oscille entre 4,5 et 5 U.F. Le tableau II donne une idée de cette ration, dont le plan se répète presque identiquement chaque année. L'apport d'aliments concentrés du commerce permet d'ajuster l'alimentation aux besoins des vaches. Toutes les deux semaines, la ration complémentaire est recalculée pour chaque individu. Cette correction se base sur les exigences réelles déduites :

1° du poids de l'animal (pesée bimensuelle) ;
2° de son âge ;

3° de sa production laitière moyenne journalière calculée pour la quinzaine écoulée (contrôle laitier). Il est tenu compte de la teneur en matières grasses du lait.

Tableau I. — Données climatiques (Station de Keyberg) (1952-1957).

Observation	Minimum	Maximum
Température moyenne annuelle sous abri (° C)	18,2	20,1
Amplitude moyenne annuelle de température sous abri (° C)	15,3	17,0
Total des pluies (mm)	1.103	1.459
Nombre de jours de pluie	109	143
Évaporation moyenne du Piche sous abri	3,24	4,70
Nombre moyen d'heures d'insolation	6,44	7,47

Tableau II. — Ration de base des vaches laitières.

Saison des pluies	Janvier-mars	Pâture, valeur moyenne	± 1 U.F.
		Pennisetum vert ou maïs fourrage	30 kg
		Farine de luzerne	1 kg
Saison sèche	Avril-juin	Pâture, valeur nulle	
		Feuilles et tiges de patates douces	20 kg
		Pennisetum vert	5 kg
		Farine de luzerne	1 kg
	Juillet-septembre	Pâture, valeur nulle	
		Silage de maïs ou de Pennisetum	25 kg
		Racines de patates douces	5 kg
		Farine de luzerne	1 kg
Début de saison des pluies	Octobre-décembre	Pâture, valeur médiocre	
		Silage de maïs ou de Pennisetum	25 kg
		Pennisetum vert ou autre fourrage vert	5 kg
		Farine de luzerne	1 kg

Les *conditions d'élevage* tendent à soustraire les animaux aux fortes variations de température, tout en les laissant prendre de l'exercice et s'abreuver dans des pâtures qui doivent être considérées plutôt comme de simples parcours. Les animaux sont maintenus en stabulation durant la nuit.

A six heures, après pansage et distribution d'une première partie de la ration de produits concentrés, ils sont menés en pâture. Le chemin accompli pour y parvenir n'excède jamais un kilomètre. Vers dix heures, les vaches repassent à l'étable où leur sont distribués du fourrage et le reste des aliments concentrés. Lorsque les heures les plus chaudes se sont écoulées, c'est-à-dire vers seize heures, les animaux sont à nouveau mis en pâture durant une heure environ. A leur rentrée à l'étable, ils disposent une fois encore de fourrage. Les taureaux reproducteurs sont séparés du troupeau des vaches laitières afin de pouvoir contrôler les saillies.

Parallèlement à la conduite rationnelle de l'alimentation, un *contrôle laitier* est effectué. Les vaches sont traitées mécaniquement, trois fois par jour : quatre, douze et dix-sept heures. On enregistre quotidiennement les quantités de lait (en kg) produites par chaque individu. Une fois par quinzaine, une quantité de lait est prélevée à trois traites successives afin de constituer un échantillon individuel, sur lequel on détermine la teneur en matière grasse selon la méthode de GERBER.

Le dépouillement des données du contrôle laitier nous a permis de dresser les courbes de lactation décrites plus loin. Elles retracent l'évolution de la production moyenne journalière (en kg) par quinzaine, ramenée à 4 % de matière grasse. Ce qui implique :

1° le calcul de la production moyenne journalière par quinzaine. Le résultat de l'analyse selon GERBER est considéré comme étant la teneur moyenne du lait en matière grasse durant la quinzaine ;

2° la correction de la production pour une teneur de 4 % en graisse butyrique selon la formule de GAINES (6) :

$$Q = 0{,}4\ L + 15\ Mg$$

où Q = quantité de lait à 4 % de matière grasse ;
L = quantité de lait en kg ;
Mg = quantité de matière grasse en kg contenue dans L.

Nous avons choisi de corriger la teneur en matière grasse afin de minimiser, autant que faire se peut, l'influence de l'oestrus sur la production laitière. Durant plusieurs jours, l'oestrus diminuerait en effet la production de lait tout en augmentant la teneur en graisse (7). D'autre part, plusieurs essais préliminaires nous ont permis d'observer une meilleure régularité des courbes lorsqu'elles sont établies en respectant les productions corrigées à 4 % de matière grasse plutôt que celles utilisant les quantités de lait telles quelles.

2. *Méthodes de calcul.*

L'étude des courbes de lactation et de la forme mathématique de la phase de décroissance de la production nous a mené à certains calculs statistiques dont nous rapporterons ici le principe.

L'*influence du temps sur la production laitière* est déterminée par analyse de la variance. On compare les estimations des variances « entre-quinzaines » (s_q^2) et résiduelle (S_r^2) ; elles sont définies par les formules suivantes :

$$S_q^2 = \frac{\Sigma n_q (\bar{y}_q - \bar{y})^2}{k - 1}$$

$$S_r^2 = \frac{\Sigma (y - \bar{y}_q)^2}{N - k}$$

où : n_q = nombre d'observations recueillies dans chaque quinzaine ;
y_q = moyenne des observations dans chaque quinzaine ;
$\bar{y}$ = moyenne générale des observations ;
k = nombre de quinzaines ;
y = production moyenne journalière d'un individu pour la quinzaine (kg de lait à 4 % de matière grasse) ;
N = nombre total d'observations.

Nous définissons ensuite la *droite de régression* retraçant l'évolution de la production laitière dans sa phase de décroissance. L'équation de cette droite peut s'écrire :

$$y' = a + b(x - \bar{x})$$

lorsque y' désigne la valeur ajustée de y.

Si $n_1, n_2, \ldots, n_q$ représentent le nombre d'observations y pour les valeurs correspondantes de la variable indépendante $x_1, x_2, \ldots, x_q$ et si l'on désigne par $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \ldots, \bar{y}_q$ les moyennes des observations y pour chaque quinzaine, il apparaît que :

$$a = \bar{y} = \frac{\Sigma n_q \bar{y}_q}{N} \qquad \bar{x} = \frac{\Sigma n_q x_q}{N}$$

$$N = n_1 + n_2 + \ldots + n_q$$

$$b = \frac{\Sigma n_q \bar{y}_q (x_q - \bar{x})}{\Sigma n_q (x_q - \bar{x})^2}$$

Le calcul du coefficient de régression b s'effectue sachant que :

$$\Sigma n_q \bar{y}_q (x_q - \bar{x}) = \Sigma n_q x_q \bar{y}_q - N\bar{x}\bar{y}$$
$$\Sigma n_q (x_q - \bar{x})^2 = \Sigma n_q x_q^2 - N\bar{x}^2$$

La *variance d'échantillonnage de b*, s_b^2, est déterminée par la formule

$$s_b^2 = \frac{\Sigma (y - y')^2}{(N - 2)\Sigma n_q (x_q - \bar{x})^2}$$

en notant que :

$$\Sigma (y - y')^2 = \Sigma y^2 - N\bar{y}^2 - b^2 \Sigma n_q (x_q - \bar{x})^2$$

La *variance d'échantillonnage de a*, s_a^2, peut s'écrire :

$$s_a^2 = \frac{\Sigma(y - y')^2}{N(N - 2)}$$

La forme définitive de l'équation de régression linéaire entre le temps (quinzaine) et la production moyenne journalière par quinzaine (kg de lait à 4 % de matière grasse) se ramène par conséquent à :

$$y = a(\pm s_a) + b(\pm s_b) \quad [x - \bar{x}]$$

La méthode d'analyse de la variance éprouvera dans quelle mesure il est permis d'ajuster les observations à une ligne droite. En d'autres termes, nous testerons la *linéarité de la courbe de régression*, vérifiant de cette manière si les différences $\bar{y}_q - y'_q$ ne sont pas plus importantes que le hasard ne peut le justifier. Ces différences constituent les déviations des moyennes observées par rapport aux points correspondants de la droite de régression théorique.

On comparera la variance résiduelle, s_e^2, à l'estimation s_D^2 qui rend compte des déviations observées par rapport à la droite. On trouve s_D^2 à l'aide de l'expression suivante :

$$s_D^2 = \frac{\Sigma n_q(\bar{y}_q - y'_q)^2}{k - 2}$$

(k = nombre de quinzaines)

où :

$$\Sigma n_q(\bar{y}_q - y'_q)^2 = \Sigma n_q(\bar{y}_q - \bar{y})^2 - b^2\Sigma n_q(x_q - \bar{x})^2$$

De cette dernière relation, il ressort que la variation « entre-classes » résulte de la variation due aux déviations par rapport à la ligne droite, à laquelle s'ajoute la variation « ligne droite ».

Quant à la *comparaison des coefficients de régression b*, elle est basée sur l'estimation de l'erreur standard (e_{b1-b2}) de la différence des coefficients de régression. Cette erreur fut calculée comme écrit ci-dessous :

$$e_{b_1-b_2}^2 = \frac{s_{a_1}^2}{(N_1 - 2)} + \frac{s_{b_2}^2}{(N_2 - 2)}$$

3) *Résultats et discussion.*

Parmi les données dont nous disposions, nous avons retenu 56 lactations (1952-1957) dont la durée variait entre 305 et 340 jours, période qui peut-être considérée comme représentant la longueur normale du cycle de production dans les conditions de la ferme. Nous avons distingué ensuite les résultats selon le numéro de lactation. Une sériation plus poussée des données ne permettrait pas d'obtenir un nombre suffisant d'individus par lot. Avec De Brabandere (8), notons que Doeksen et Heyboer, qui sérient, selon deux fac-

teurs seulement, 4.000 contrôles de lactation, voient leurs lots réduits à une vingtaine d'animaux.

Le tableau III enregistre pour les trois lots envisagés (1e, 2e et 3e lactations) les principales caractéristiques. Les quatre dernières valeurs typiques sont affectée de *leur* écart-type.

TABLEAU III. — Caractéristiques des lots de vaches.

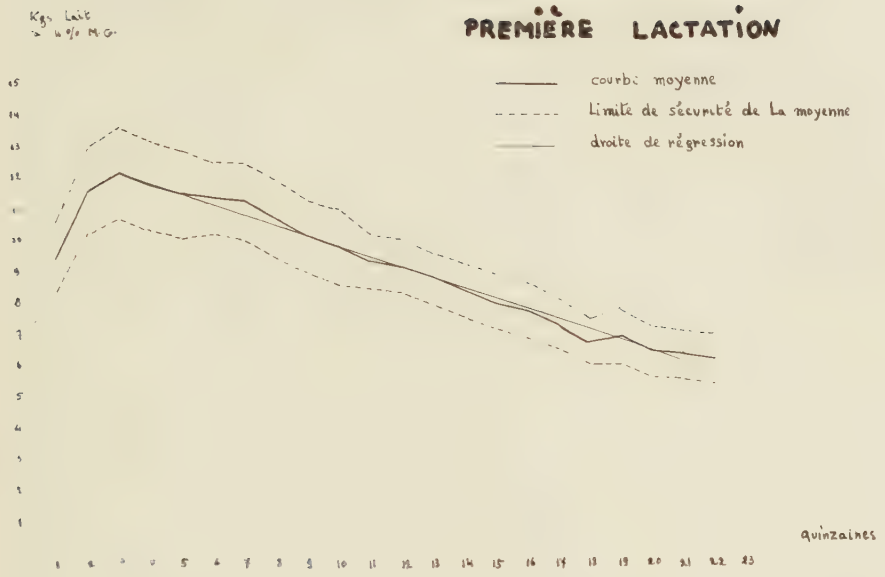
Caractéristique	groupe		
	1re lactation	2me lactation	3me lactation
Nombre d'animaux	28	14	14
Age moyen au vêlage	2 ans 5 mois	3 ans 7 mois	4 ans 6 mois
Production moyenne en 305 jours (kg de lait à 4 % de matière grasse)	2.627,3 ± 697,5	3.142,2 ± 205,3	3.724,5 ± 581,7
Intervalle moyen entre le vêlage et la fécondation (jours)	129 ± 56	154 ± 91	144 ± 50
Durée moyenne de la lactation (jours)	322 ± 10	322 ± 12	323 ± 9
Poids moyen en début de lactation (kg)	461 ± 38	483 ± 42	528 ± 33

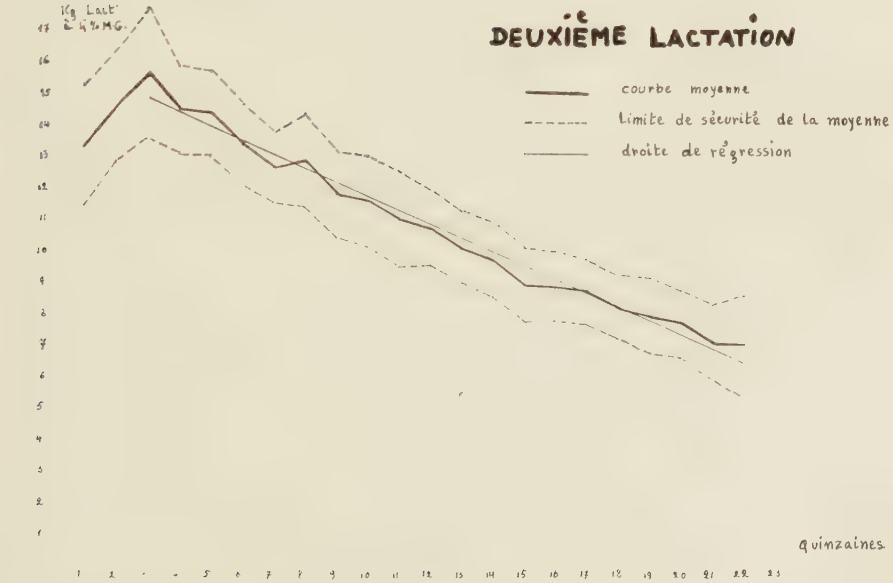
Les fécondations des animaux constituant les trois lots se répartissent assez uniformément dans le temps. Leur faible groupement ne laisse que peu de latitude à l'œstrus pour marquer son effet qui est déjà diminué par l'expression de la production sous forme de moyenne par quinzaine et à l'aide de son équivalent énergétique « kilogrammes de lait à 4 % de matière grasse ».

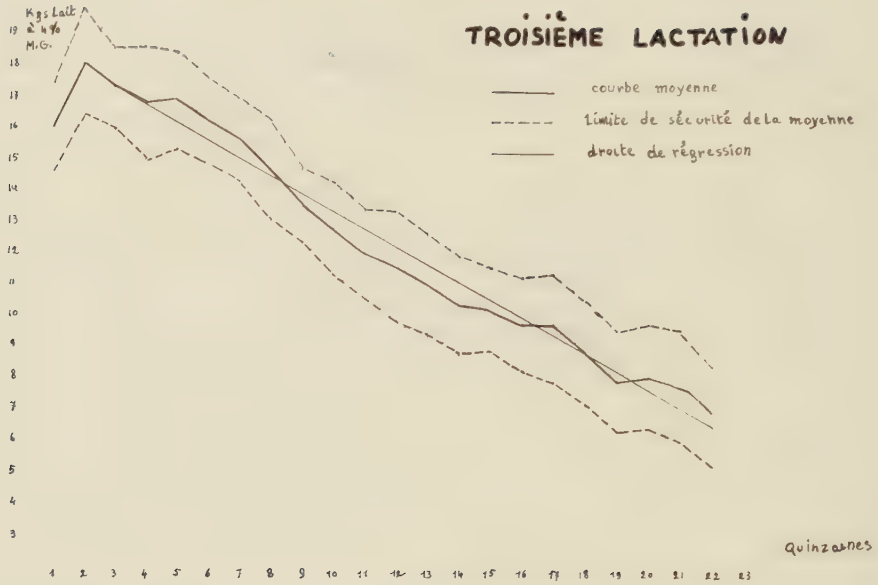
Quant à l'action de la gestation, on peut considérer qu'elle ne s'exerce pratiquement pas durant les premiers mois où la femelle est gravide.

Une baisse sensible de la production, consécutive à cet état, ne s'observe qu'après 5 mois pour AURIOL et MOCQUOT (9), DE BRABANDERE (8), 6 mois pour ERB et coll. (10).

Les *courbes moyennes de lactation* sont reprises aux graphiques 1, 2 et3. Les résultats moyens correspondants sont rassemblés dans les tableaux IV, V et VI qui donnent, en fonction du temps exprimé en quinzaines à partir du vêlage, la production moyenne journalière par quinzaine $\bar{y}_q$ (kg de lait à 4 % de matière grasse), l'écart-type s, l'erreur standard de la moyenne $s_{\bar{y}_q}$ et les


Kgs Lait
à 4 % M.G.
PREMIÈRE LACTATION
courbe moyenne
Limite de sécurité de la moyenne
droite de régression
Quinzaines


Kg Lait
à 4% MG.
DEUXIÈME LACTATION
courbe moyenne
Limite de sécurité de la moyenne
droite de régression
Quinzaines



limites de l'intervalle de sécurité de la moyenne (pour un coefficient de sécurité (1) $\lambda = 0{,}97$) qui sont reportées également sur les graphiques de lactation.

L'examen de ces résultats autorise quelques commentaires :

— On observe, dans tous les cas, une montée progressive de la production. La production journalière maximum par quinzaine se situe à la troisième quinzaine en première et seconde lactation ; le maximum est atteint plus rapidement en troisième lactation. En conséquence, lors de l'évaluation de la ration alimentaire, il est inutile de prévoir une marge de sécurité pour une augmentation éventuelle de production de lait après le deuxième mois de lactation.

— La production maximum atteinte en première lactation est inférieure à celle atteinte en deuxième lactation. Celle-ci, à son tour, est dépassée par le sommet de la troisième courbe. On aperçoit donc ici l'un des aspects du facteur âge sur la production : l'augmentation d'âge place l'origine de la courbe et son sommet à un niveau plus élevé.

---

(1) Ces limites (M) de l'intervalle de sécurité peuvent être définies par la relation suivante :

$$M = \bar{y}_q \pm T \pm \frac{s}{\sqrt{n-1}}$$

dans laquelle T est la valeur du paramètre t correspondant au coefficient de sécurité λ pour l'effectif n de l'échantillon considéré ($n < 30$). Cette valeur T se déduit de la table des aires de la distribution de t trouvée dans Lamotte (15).

— Notons en passant que ces courbes ne montrent qu'un seul sommet. Certains zébus, dont l'alimentation demeure essentiellement tributaire des pâturages, présentent des courbes de production à deux sommets, si l'on distingue le mois de vêlage (11). Le premier maximum se produit en saison sèche à une époque où les conditions alimentaires sont défavorables, la valeur du second sommet dépend du stade de lactation auquel se trouvent les vaches lorsque la saison des pluies survient.

Dans notre cas, l'action de la saison de vêlage est fortement diminuée. En effet, les lactations envisagées se répartissent au long de l'année ; de plus, le recours aux cultures fourragères et à l'ensilage tend à fournir, comme le montre le tableau II, une ration de base de valeur assez constante, ration complétée, selon les besoins individuels, par des aliments concentrés.

TABLEAU IV. — Première lactation. Courbe moyenne (données numériques).

Temps (quinzaines)	Production moyenne /jour (kg lait à 4% de matière grasse)	Écart-type	Erreur standard de la moyenne	Limites de sécurité de la moyenne ($\lambda = 0{,}955$)	
	$\bar{y}_q$	s	$s_{\bar{y}_q}$	Inférieure	Supérieure
1	9,41	2,84	0,54	8,30	10,50
2	11,55	3,60	0,68	10,17	12,93
3	12,10	3,69	0,70	10,68	13,52
4	11,72	3,62	0,68	10,32	13,12
5	11,48	3,67	0,70	10,08	12,88
6	11,36	2,96	0,56	10,22	12,50
7	11,26	3,18	0,60	10,04	12,48
8	10,64	3,26	0,62	9,38	11,90
9	10,09	2,96	0,56	8,95	11,23
10	9,75	2,99	0,57	8,59	11,01
11	9,32	2,33	0,44	8,42	10,22
12	9,16	2,23	0,42	8,30	10,02
13	8,78	2,19	0,41	7,96	9,60
14	8,38	2,25	0,43	7,52	9,24
15	8,04	2,24	0,42	7,18	8,90
16	7,75	2,36	0,45	6,85	8,65
17	7,33	2,14	0,40	6,51	8,15
18	6,76	1,88	0,36	6,04	7,48
19	6,92	2,28	0,43	6,04	7,80
20	6,45	2,14	0,41	5,63	7,27
21	6,31	2,00	0,39	5,53	7,09
22	6,20	1,76	0,38	5,42	6,98

TABLEAU V. — Deuxième lactation. Courbe moyenne (données numériques).

Temps (quinzaines)	Production moyenne /jour (kg lait à 4% de matière grasse) $\bar{y}_q$	Écart-type s	Erreur-standard de la moyenne $s_{\bar{y}_q}$	Limites de sécurité de la moyenne ($\lambda = 0{,}955$)	
				Inférieure	Supérieure
1	13,33	3,48	0,93	11,41	15,25
2	14,58	3,09	0,83	12,86	16,30
3	15,63	3,78	1,01	13,53	17,73
4	14,45	2,53	0,68	13,05	15,85
5	14,32	2,43	0,65	12,98	15,66
6	13,33	2,20	0,61	12,05	14,61
7	12,61	2,02	0,54	11,49	13,73
8	12,84	2,66	0,71	11,36	14,32
9	11,74	2,48	0,66	10,36	13,12
10	11,53	2,58	0,69	10,11	12,95
11	10,97	2,47	0,66	9,45	12,49
12	10,68	2,16	0,58	9,48	11,88
13	10,04	2,10	0,56	8,88	11,20
14	9,69	2,17	0,58	8,49	10,89
15	8,86	2,14	0,57	7,68	10,04
16	8,81	1,93	0,53	7,69	9,93
17	8,63	1,87	0,50	7,59	9,67
18	8,16	1,81	0,48	7,16	9,16
19	7,88	2,17	0,58	6,68	9,08
20	7,64	1,94	0,52	6,56	8,72
21	7,07	2,27	0,61	5,81	8,33
22	6,97	2,57	0,77	5,35	8,59

TABLEAU VI. — Troisième lactation. Courbe moyenne (données numériques).

Temps (quinzaines)	Production moyenne /jour (kg lait à 4% de matière grasse)	Écart-type	Erreur standard de la moyenne	Limites de sécurité de la moyenne ($\lambda = 0{,}955$)	
	$\bar{y}_a$	s	$s_{\bar{y}_a}$	Inférieure	Supérieure
1	15,98	2,49	0,67	14,60	17,36
2	18,11	3,12	0,83	16,39	19,83
3	17,25	2,35	0,63	15,95	18,55
4	16,76	3,28	0,88	14,94	18,58
5	16,85	2,84	0,76	15,27	18,43
6	16,15	2,46	0,66	14,79	17,51
7	15,60	2,38	0,64	14,28	16,92
8	14,62	2,71	0,75	13,06	16,18
9	13,47	2,09	0,56	12,31	14,63
10	12,73	2,69	0,72	11,23	14,23
11	11,92	2,55	0,68	10,50	13,34
12	11,52	3,17	0,85	9,76	13,28
13	10,96	2,85	0,76	9,38	12,54
14	10,30	2,83	0,76	8,74	11,86
15	10,12	2,40	0,64	8,80	11,44
16	9,66	2,68	0,72	8,18	11,14
17	9,56	3,06	0,82	7,86	11,26
18	8,81	2,92	0,78	7,19	10,43
19	7,85	2,89	0,77	6,25	9,45
20	7,96	2,97	0,79	6,32	9,60
21	7,68	2,93	0,85	5,92	9,44
22	6,76	2,48	0,75	5,20	8,32

— Les productions enregistrées pour chaque quinzaine présentent une certaine dispersion dont rend compte, pour une grande part, l'hétérogénéité des vaches au point de vue des qualités laitières. L'ampleur des limites de fluctuation de la moyenne demeure relativement moins forte en première lactation ce qui est dû surtout au plus grand nombre d'animaux constituant le lot.

L'*influence du temps sur la production laitière* est mise en évidence par l'analyse de la variance. Le tableau VII condense les résultats de cette analyse pour les première, deuxième et troisième lactations. On voit que le temps intervient, dans les trois cas, d'une façon hautement significative dans l'évolution de la lactation, mais plus lors de la troisième lactation que lors de la deuxième et plus lors de cette dernière que lors de la première. Ce que montrent évidemment les graphiques.

TABLEAU VII. — Influence du temps sur la production laitière.

Lactation	Source de la variance	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés de liberté	Estimation des carrés moyens	F calculé	F tabulaire suivant SNÉDECOR (15)	
						Seuil 0,05	Seuil 0,01
Première	Totale	6.869,34	606	—	—	—	—
	Interclasse	2.202,55	21	$s_q^2 = 104,88$	$F = \frac{s_q^2}{s_r^2} = 13,15$	1,67	2,05
	Résiduelle	4.666,79	585	$s_r^2 = 7,97$	—	—	—
Deuxième	Totale	3.921,64	302	—	—	—	—
	Interclasse	2.099,39	21	$s_q^2 = 99,97$	$F = \frac{s_q^2}{s_r^2} = 15,42$	1,67	2,05
	Résiduelle	1.822,25	281	$s_r^2 = 6,48$	—	—	—
Troisième	Totale	5.970,03	301	—	—	—	—
	Interclasse	3.694,40	21	$s_q^2 = 175,92$	$F = \frac{s_q^2}{s_r^2} = 21,64$	1,67	2,05
	Résiduelle	2.275,63	280	$s_r^2 = 8,13$	—	—	—

Nous avons calculé ensuite la *loi de régression* linéaire qui traduit la décroissance de la production laitière, de la troisième à la vingt-deuxième quinzaine. Le tableau VIII renseigne les coefficients de position (a) et de régression (b), leurs variances et erreurs d'échantillonnage pour les trois lactations envisagées. Les rapports des trois coefficients de régression à leurs erreurs d'échantillonnage respectives les classent tous comme hautement significatifs.

Tableau VIII. — Régression linéaire (3e à 22e quinzaine)

	1re lactation	2e lactation	3e lactation
Coefficient de position a	9,034	10,628	11,903
variance de $a = s^2_a$	13.816×10^{-6}	20.165×10^{-6}	28.896×10^{-6}
écart-type de $a = s_a$	$\pm$ 0,118	$\pm$ 0,142	$\pm$ 0,170
Coefficient de régression b	— 0,336	— 0,443	— 0,573
variance de $b = s^2_b$	42.626×10^{-8}	61.734×10^{-8}	89.253×10^{-8}
écart-type de $b = s_b$	$\pm$ 0,02064	$\pm$ 0,02484	$\pm$ 0,02987
valeur de $t = b : s_b$	16,27	17,83	19,18
Nombre de degrés de liberté	549	273	272

De ces résultats, il découle que les équations de régression linéaire s'établissent comme suit :

1° pour la première lactation :

$$y = 12{,}512\ (\pm 0{,}118) - 0{,}336\ (\pm 0{,}02064)\ x$$

2° pour la deuxième lactation :

$$y = 15{,}238\ (\pm 0{,}142) - 0{,}443\ (\pm 0{,}02484)\ x$$

3° pour la troisième lactation :

$$y = 17{,}833\ (\pm 0{,}170) - 0{,}573\ (\pm 0{,}02987)\ x$$

Une nouvelle analyse de la variance va nous permettre de décider si, lors de la phase de décroissance de la lactation, l'hypothèse de régression linéaire se justifie au point de vue statistique.

Les données des trois tests de linéarité nécessaires à cette vérification sont réunies dans le tableau IX.

On constate que la scission de la variation « totale interclasse » en variation imputable à la régression linéaire et en variation due aux déviations par rapport à la ligne droite autorise la représentation selon une droite. En effet, dans les trois cas, les déviations observées par rapport à la ligne droite sont imputables au hasard. Les trois droites ont été reportées sur les graphiques de la lactation correspondants.

TABLEAU IX. — Tests de linéarité.

Lactation	Sources de la variation	Somme des carrés des écarts	Nombre de degrés de liberté	Estimation des variances	Rapport des variances
Première	Régression linéaire	1.963,56	1	—	—
	Déviations par rapport à la ligne droite	66,31	18	$S^2_D = 3,683$	0,475
	Interclasse	2.029,87	19	—	—
	Résiduelle	4.113,58	531	$S^2_e = 7,746$	—
	Totale	6.143,45	550		
Deuxième	Régression linéaire	1.796,55	1	—	—
	Déviations par rapport à la ligne droite	88,29	18	$S^2_D = 4,905$	0,876
	Interclasse	1.884,84	19	—	—
	Résiduelle	1.425,62	255	$S^2_e = 5,596$	—
	Totale	3.310,46	274		
Troisième	Régression linéaire	2.909,73	1	—	—
	Déviations par rapport à la ligne droite	75,85	18	$S^2_D = 4,213$	0,508
	Interclasse	2.985,58	19	—	—
	Résiduelle	2.077,78	254	$S^2_e = 8,180$	—
	Totale	5.063,36	273		

On constate que le rythme de diminution de la production laitière est plus rapide au fur et à mesure que le numéro de la lactation augmente. Le calcul révèle d'ailleurs que les trois coefficients de régression, pris deux à deux, diffèrent significativement (au seuil de probabilité 0,01). En fait, la courbe de première lactation présente une allure assez horizontale : la production, sans être très forte à son maximum, demeure soutenue. En seconde lactation, la chute de production s'accentue. Au troisième cycle de production, la baisse s'amorce plus tôt à partir d'un sommet plus élevé ; elle est de plus, moins régulière.

Notons que l'on n'observe pas de diminution graduelle de la production laitière de la première à la seconde lactation et de la deuxième à la troisième comme c'est le cas parfois dans certaines zones tropicales (12).

Nous avons comparé ces courbes de lactation aux figures données par DE BRABANDERE (8), d'après DOEKSEN et HEYBOER, et qui ont trait au bétail

frison d'Europe. Il apparaît que la persistance ou la rapidité de décroissance des lactations envisagées dans cette publication ne présente pas de différence sensible avec celle observée en climat tempéré, compte tenu de l'âge moyen des différents lots.

Les auteurs (1, 2, 8, 14) s'accordent pour considérer l'évolution de la lactation comme un excellent test biologique des conditions dans lesquelles les vaches laitières sont entretenues, et notamment des conditions d'alimentation. Il semble donc que la méthode d'élevage prudente, utilisée à la ferme Hubert Droogmans, favorise une production laitière suffisamment abondante et régulière. En somme l'on vise à soustraire la vache laitière à ce que le climat peut avoir d'excessif ; donc l'animal prend de l'exercice aux heures favorables de la journée, s'abreuve à volonté et dispose d'une ration alimentaire que l'on s'efforce d'adapter ,tout au long de l'année à ses besoins.

III. Résumé.

L'étude des courbes de lactation moyennes consécutives aux trois premiers vêlages permet de caractériser les performances laitières du troupeau de race Friesland à la ferme Hubert Droogmans.

1° La production moyenne journalière par quinzaine (kg de lait à 4 % de matière grasse) s'élève progressivement jusqu'à la troisième quinzaine, au plus tard.

2° Pour les trois cas, le temps intervient d'une façon significative dans l'évolution de la lactation.

3° Une représentation linéaire de la phase de décroissance de la production (3e à 22e quinzaine) se justifie, au point de vue statistique, en première, deuxième et troisième lactations.

4° Selon le numéro de la lactation, la courbe de production diffère quant à la position et à l'évolution. Le maximum de production est plus élevé si le numéro de la lactation augmente, mais la chute de production est aussi plus accusée.

5° La persistance des lactations envisagées semble comparable aux normes renseignées pour du bétail de même race, entretenu en Europe. Ce fait plaide en faveur du mode d'élevage mis en pratique. Il démontre l'importance d'une alimentation adaptée aux besoins de l'animal producteur de lait évoluant dans un milieu différent de celui d'origine.

BIBLIOGRAPHIE

1. Leroy, A. M., Heim de Balzac, H., Delage, J. et Poly, J., *Les courbes de lactation : leur intérêt en élevage*, Le Lait, 1953, Tome XXXIII, n° 327, pp. 394-400.
2. Labouche, C., *La physiologie de la lactation en milieu tropical. I. Étude des courbes de lactation recueillies en zone subguinéenne de la presqu'île du Cap Vert (Sénégal)*, Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1957, Tome X (Nouvelle Série), n° 1, pp. 27-39.
3. Labouche, C., *La physiologie de la lactation en milieu tropical. II. Influence de la saison sur la vitesse de chute de la production laitière (observations recueillies en zone subguinéenne de la presqu'île du Cap Vert)*, Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1957, Tome X (Nouvelle Série), n° 3, pp. 249-256.
4. Delage, J., Leroy, A. M. et Poly, J., *Une étude sur les courbes de lactation*, Anim. Breed. Abstr., 1954, vol. 32, n° 1, 83, p. 31.
5. Jottrand, M., Lahousse, A. et Vandenbranden, M., *Résultats d'observations sur le comportement physiologique du bétail laitier Friesland du Haut-Katanga, Groupe Zootechnique de la Station de Keyberg*, Rapport inédit, 1958.
6. Comité Fédératif national du contrôle laitier, *Barème pour le calcul des quantités de lait avec taux butyreux variable*, Paris.
7. Erb, R. E., Goodwin, M. M., Morrison, R. A. et Shaw, A. O., *Lactation studies. II. Effect of œstrus*, J. of Dairy Science, 1952, vol. XXXV, n° 3, pp. 234-244.
8. De Brabandere, J., *La vache standard*, Revue de l'Agriculture, 1956, 9e année, n° 3, pp. 271-303.
9. Auriol, P. et Mocquot, G., *Variations saisonnières de la composition des laits d'étables et de fromageries dans la région du Gruyère. I. Plateau de Nozeroy (Jura)*, Annales de Zootechnie, 1957, n° 2, pp. 95-120.
10. Erb, R. E., Goodwin, M. M., Morrison, A. R. et Shaw, A. O., *Lactation studies. I. Effect of gestation*, J. of Dairy Science, 1952, Vol. XXXV, pp. XXXV, pp. 224-233.
11. Pagot, J., *Production laitière en zone tropicale — Faits d'expérience en A. O. F.*, Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1951-1952, Tome V (Nouvelle Série), n° 4, pp. 173-190.
12. *L'amélioration du bétail dans les régions tropicales et subtropicales*, 1950, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F. A. O.), Washington.
13. *L'élevage en milieux défavorables*, 1949, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture (F. A. O.), Washington.
14. Lee, H. K., *Influence des climats tropicaux et subtropicaux sur la production animale*, cité dans la Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux, 1958, Tome XI, Nouvelle Série, n° 4, p. 494.
15. Lamotte, M., *Introduction à la biologie quantitative*, 1948, Masson et Cie, Paris.
16. Vessereau, A., *Méthodes statistiques en biologie et en agronomie*, 1948, J. B. Baillière et Fils, Paris.

La pélorie, source de nouveautés florales ?

par

L. Decoux,

Ing. Agronome A. I. Gx.

Au cours des deux derniers étés, notre attention a été attirée par quelques cas de pélorie, phénomène floral très curieux, revendiqué jusqu'ici surtout par la digitale et les linaires, le jardinier moyen étant enclin à considérer cette malformation florale comme une anomalie ou une monstruosité.

Tout d'abord dans un premier jardin, sis dans le domaine de Marlinne-Bovelingen, près de Waremme, quelques plantes de *Digitalis gloxinioides* se sont développées en 1958, à partir d'un semis réalisé avec des graines d'origine allemande. Ces plantes ont fleuri l'année suivante.

C'est ainsi qu'en 1959, parmi une série de tiges florifères présentant les belles clochettes roses classiques, ponctuées de violet, quelques tiges ont montré une floraison anormale à leur extrémité. La monstruosité a consisté pour une première tige dans l'étalement de la corolle (fig. 1) (15 cm de diamètre) ; pour une deuxième tige, dans l'apparition d'une corolle semblable à la corolle précédente, mais présentant au centre une tige de $\pm$ 2 cm de longueur se terminant par une corolle semblable et parallèle à la première, quoique de dimension moindre, présentant à son tour, en son centre, une nouvelle petite tige évoluant en une corolle circulaire de forme et de couleurs semblables aux deux précédentes, mais beaucoup plus petite, l'ensemble présentant un aspect étagé des plus curieux.

Dans un deuxième jardin, sis à Jodoigne, quelques plantes de Souci des jardins *(Calendula officinalis)* ont présenté en 1959 des anomalies ressemblant à celles observées sur la Digitale dans le premier jardin. Au centre du capitule jaune, une tige est apparue portant un deuxième capitule jaune, disposé parallèlement au premier, mais de dimensions plus réduites. La monstruosité s'est limitée à ces deux étages floraux.

Nous n'avons pu découvrir semblable phénomène chez le Souci des champs *(Calendula arvensis)*.

Des graines ont été récoltées sur ces inflorescences anormales, afin d'en suivre la descendance. Il y a eu également des semis naturels.

En 1947, M. J. Debuisson, professeur de floriculture à l'Institut Agro-

FIG. 1. — *Digitalis purpurea monstrosa* avec pélorie.

FIG. 2. — Pélorie observée sur *Saintpaulia ionantha Gesneriaceae.*
A gauche : fleur anormalement actinomorphe (pélorie).
A droite : fleur normale.

nomique de l'État à Gembloux, a observé un cas de pélorie sur *Saintpaulia ionantha, Gesneriaceae* (fig. 2).

Il y a lieu de mentionner que, au cours des dernières années, des chercheurs ont porté leur activité vers la production de monstruosités florales en bombardant les plantes avec des solutions diverses, notamment à base de sels de cobalt radioactifs.

Nous avons eu l'occasion, accidentellement, d'admirer au cours de l'été 1958, les résultats des recherches de E. Knapp au Rosenhof, Max-Planck Institut für Züchtungsforschung à Ladenburg am Neckar, près de Heidelberg, en vue de fixer une nouvelle fleur à symétrie régulière, partant du Muflier *(Antirrhinum majus) (Löwenmäulchen)*, autre Scrofularinée.

A partir d'une mutation spontanée, E. Knapp observa une disposition pélorique des fleurs du Muflier, cela sous deux formes qu'il dénomma respectivement *mut. centroradialis* et *mut. hemiradialis*. Dans le cas de la première mutation, la corolle présente un état floral avec des pétales disposées radialement par rapport au centre, soit de manière identique à la fleur pélorique de *Digitalis purpurea*, alors que dans le cas de la seconde mutation, les fleurs gardent leur disposition normale.

Dans le cas du deuxième type de mutation, *mut. hemiradialis*, un certain nombre de fleurs ne présentent qu'une partie de corolle à disposition radiale.

Ces pélories sont actuellement fixées et vendues par la firme Julius Wagner, de Heidelberg, sous le nom de *Antirrhinum Juliwa*. (fig. 3 et 4) Présentement, la recherche consiste à combiner ces mutations avec d'autres gènes, afin de créer des types floraux nouveaux ayant un aspect esthétique favorable.

Ajoutons que les fleurs de *Sinningia* (*Gloxinia* des horticulteurs) sont réputées péloriées.

Après avoir fait les observations rapportées ci-dessus, nous avons tenu à réunir quelque documentation au sujet de la pélorie, cela grâce à la grande obligeance de Mr A. Conard, professeur de cytologie à l'Université Libre de Bruxelles et directeur du Jardin Botanique Jean Massart, à Bruxelles, et de Mr R. Bouillenne, directeur du Jardin Botanique ainsi que du Phytotron à l'Université de Liège qui ont bien voulu mettre leurs bibliothèques à notre disposition.

Le bon jardinier (1) décrit les différentes variétés de *Digitalis purpurea* et notamment : « *D. purpurea, alba, campanulata, maculata superba, monstrosa* etc, lesquelles se multiplient fidèlement de semis. »

S. Mottet (2) rapporte qu'en 1911, Mr Lutz ,secrétaire général de la Société Botanique de France, remettait à Mr Ph. L. de Vilmorin des graines d'une Digitale, née dans son jardin, qu'il considérait comme une mutation de la Digitale commune *(D. purpurea)*. Ces graines furent semées, ce qui se traduisit par une très belle Digitale hybride à fleurs chamois ».

Mr Lutz signala par la suite qu'il cultivait aussi dans son jardin les *Digitalis purpurea et D. lutea*. Il s'était donc formé un hybride spontané entre ces deux espèces.

L'étude de la descendance permit de caractériser trois types de fleurs — à coloris et caractères différents — décrits comme suit :

1. — Fleurs chamois clair, ponctuées, feuillage très velu.
2. — Fleurs pourpres, tiges brunes et feuillage très luisant.
3. — Fleurs blanc jaunâtre, ponctuées.

Des plantes de chacun de ces coloris furent isolées. Elles donnèrent, à leur troisième génération, des plantes soit à fleurs chamois, soit à fleurs pourpres. Une bonne plante à fleurs chamois fut choisie, mais non isolée, afin d'en obtenir des graines en quantité suffisante. Ce caractère était fixé. C'est ainsi qu'on obtint, par croisement spontané, la Digitale hybride d'une espèce à fleur jaune que des croisements artificiels, maintes fois répétés, n'étaient pas parvenus à produire.

Le *Dictionnaire Larousse* (3) décrit la pélorie ainsi qu'il suit :

« Anomalie qui consiste en ce qu'une corolle normalement irrégulière devient régulière. La digitale, les linaires donnent des exemples de pélorie ».

C. L. Gatin (4), dans son *Dictionnaire*, définit la pélorie comme suit : « Plusieurs fleurs soudées ensemble. Substitution anormale dans une fleur de la symétrie rayonnée ou actinomorphe à la symétrie bilatérale ou zygomorphe. »

C. Nicholson, dans son *Dictionnaire* (5), revendique la pélorie pour la digitale, en décrivant ses types comme suit :

a) *Digitalis purpurea gloxinioides*, appelée parfois *D. gloxinioides*.

b) *D. p. gloxinioides*. Race vigoureuse qui se distingue surtout par l'ampleur de ses inflorescences, la grandeur et le nombre de ses fleurs, leurs coloris plus variés et les ponctuations plus apparentes (A.V.F.24).

L. H. Bailey (6) traitant les *Digitalis*, décrit successivement : 1. *D. lanata ;* 2. *D. orientalis ;* 3. *D. ferruginea ;* 4. *D. laevigata ;* 5. *D. lutea ;* 6. *D. grandiflora ;* 7. *D. purpurea.*

Voici ce qu'il écrit à propos de ce dernier groupe :

« 7. *D. purpurea*, L. Common Foxglove. Bien., sometimes per., 2-4 ft. high : lvs. rugose, somenwhat downy, the radical ones long — stalked and ovate to ovate — lanceolate, the st.-lvs. short-stalked or sessile, becoming small toward top of st. : fls. large, 2-3 in. long, pendulous, borne in a one-sided raceme 1-2 fl. long, purple more or less spotted, lobes ciliate ; calyx-lobes broadly ovate : caps. ovoid, exceeding calyx. W. Eu. — Variable, running into many garden forms as : var. *gloxinaeflora*, Vilm. *(D. gloxinioides*, Carr), of more robust habit, having longer racemes and more wide open fls. strongly spotted ; var. *campanulata*, Vilm., with upper fls. united into a bell-shaped large bloom ; var. *alba*, Hort. fls. white ; var. *maculata*, Voss, fls. spotted ; *var. monstrosa*, Hort., adouble peloric form. *D. Isabellina*, Hort., has yellow fls. *D. Lutzii*, Hort., represents a hybrid group with fls. in shades of crimson. »

Plus loin, L. H. Bailey (*idem*, p. 896) décrit les différents types de *Linaria*, sans citer de cas de pélorie.

Fig. 3. — *Antirrhinum Juliwa*. Inflorescence en forme de jacinthe.

La Royal Horticultural Society, dans son *Dictionnaire* édité par F. J. Chittenden (7), décrit la pélorie de la manière suivante :

D. purpurea... var. campanulata, raceme with the terminal flowers monstrous, open cupshaped with many segs.
var. gloxinioides, a large flowered strain of varying colouring and amount of spotting.
var. monstrosa, flowers peloric, more or less double.

Anton Kerner von Marilaun, dans *Pflanzenleben* (8), présente deux figures libellées comme suit : « *Digitalis purpurea* mit groszer glockenförmiger Gipfelblüte, die durch Verwachsung und Umbildung mehrerer Blüten enstanden ist ».

Décrivant les « Miszbildungen », voici ce qu'il en dit : « Beim roten Fingerhut, dessen Blüten zygomorph sind, steht am Gipfel gelegentlich eine grosze, scheinbar regelmäszige Blüte (s. Abbildung, S.196), die einer Glockenblume so ähnlich sein kann, dasz der Laie dem Botaniker das Wunder berichtet, er habe einen Fingerhut mit einer Kampanulablüte gefunden. Diese Miszbildung entsteht in der Weise, dasz mehrere Fingerhutblüten miteinander verwachsen. Man erkennt diese Verwachsung daran, dasz die Miszbildung viel mehr Staubfäden als die normale Blüte besitzt, die aber meist verbildet sind. In der Mitte steht ein ebenfalls verbildeter Fruchtknoten, aus dem oft kleine grüne Blätter hervorkommen. »

Reinden, dans son *Leerboek* (9), rappelle l'origine de la pélorie, qui provient du grec πέλωρ, pelor = monstre et présente ce phénomène dans les termes suivants :

« *Peloria.* — Linné beschreef ze voor het eerst, en wel bij *Linaria vulgaris*, in 1742 ; van hem stamt de naam *pelorium* (blz. 319).
Bij *Digitalis* komt dikwijls een bijzonder groote, pleiomere topbloem voor, ook min of meer regelmatig, maar ontstaan door vergroeing van enkele bloemen over den top heen. »

Les Dr B. K. Boom et Dr J. D. Ruys (10) mentionnent également la pélorie au chapitre de la Digitale :

« *Digitalis purpurea.*
— *var. gloxiniflora Grönl et Rpl.* (var. *gloxinioides Nich.*, *D. gloxiniflora Hort.*) bloemen groter, donkerder, binnenin sterk gevlekt ; gew. 1863 (*aa*) ; hiervan bestaan verscheidene kleurvormen ; wit, purperood, rose, lilas.
— *var. campanulata Vilm.* (var. *monstrosa* Waugh), bovenste bloemen van de tros tezamen tot een breed klokvormige opstaande of iets hangende, vaak vervormde bloem vergroeid ; cult. 1872 (*a*) ».

Dr K. Goebel (11) consacre à la pélorie plusieurs pages et deux figures (l'une, à *Linaria* ; l'autre, à *Digitalis*).

Il écrit notamment ceci : « Pelor bedeutet mehr Wunder (naturae prodigium Linné), nicht wie Sirks (*La nature de la pélorie.* Arch. néerland. des trav. Sc.

exactes et naturelles. Sér. III B, T. 2, 1915) anzunehmen scheint, « monstrum ». Linné drückte damit passend die überraschung aus, die es erregt, dasz Blütenformen, die so sehr voneinander verschieden sind, bei ein und derselben Pflanze auftreten. Die ersten Pelorien sind bei Linaria vulgaris aufgefunden worden sie sind von den anderen Blüten so verschieden, dasz man erst später die Zugehörigkeit zu Linaria erkannte. Bezüglich der umfangreichen Literatur sei auf die allerdings keineswegs vollständige Aufzählung in der Abhandlung von Sirks verwiesen. Gute Angaben, namentlich auch in Moquin-Tandon : *Éléments de tératologie végétale*, Paris, 1841, p. 183 ff. »

Il cite « H. Fischer, *Die Pelorien von Linaria vulgaris*, Flora Bd. 98 (1908), p. 386. Dasz die Annahme von P. Vuillemin (*La pélorie et les anomalies connexes d'origine gamogemmiques*. Ann. d. Scienc. nat., IX Sér. Bot., T. 16, 1912), die Pelorien entstünden aus der « Annäherung, der Verwachsung, der kongenitalen Verschmelzung von Blütenrudimenten » durchaus unhaltbar ist, braucht kaum bemerkt zu werden. Sie ist eine der Verirrungen der « Gefäszbündelmorphologie ».

K. Goebel définit la pélorie comme suit.

« Unter Pelorien verstehen wir radiäre Blüten, welche ausnahmsweise an Pflanzen auftreten, welche sonst nur dorsiventrale hervorbringen. Das ist der Fall namentlich bei Sympetalen (Scrophulariaceen, Labiaten), aber auch bei einigen Choripetalen (Viola-, Geraniumarten). Es ist das gewissermaszen das Gegenstück zu dem Verhalten derjenigen Pflanzen, die, gewöhnlich mit radiären Blüten ausgestattet, ausnahmsweise dorsiventrale hervorbringen (z. B. Fuchsia, vgl. p. 21).

Als Beispiel sei zunächst die Pflanze angeführt, an welcher die Pelorien 1744 entdeckt wurden, *Linaria vulgaris*.

Die in traubenförmigen Blütenständen stehenden normalen Blüten sind ausgesprochen dorsiventral : sie zeigen eine Zweilippige Blumenkrone, deren Unterlippe mit einem langen Sporn (Nektarbehälter) ausgerüstet ist. Von den fünf Staubblättern ist das median hintere nur als Staminodium ausgebildet. Auch der Fruchtknoten und die Frucht nehmen an der Dorsiventralität der Blüte teil : das nach unten gekehrte Fach des Fruchtknotens ist — allerdings nicht so beträchtlich wie bei dem verwandten Antirrhinum — gröszer als das nach oben gekehrte ».

Des descriptions de la pélorie sont présentées chez *Linaria vulgaris*, *Antirrhinum Clitoria ternatea* (Philippines), certaines Labiacées (*Lamium maculatum*).

Une remarque importante est faite quant à l'hérédité de la pélorie : « Es wurde erwähnt, dasz die Pelorien für gewöhnlich keinen Samen ansetzen. Bei *Linaria vulgaris* findet eine ausgiebige Vermehrung durch Stolonen statt. Die aus diesen hervorgehenden Pflanzen haben natürlich die Eigenschaften der Mutterpflanze. Aber sie sind anscheinend empfindlicher als die gewöhnlichen Linariapflanzen, und Willdenow gibt an, dasz sie auf sterilem Boden in diese zurückschlagen, was natürlich nur dem äuszeren Anschein nach der Fall ist ».

« Es ist wahrscheinlich, dasz bei den Formen, welche zur Hervorbringung von Pelorien befähigt sind, das Auftreten der letzteren abhängt von Ernährungsbedingungen, namentlich guter Beleuchtung. Dafür sprechen schon Versuche von Peyritsch (12) ».

La pélorie chez *Digitalis purpurea* (13) (14) est décrite comme suit : « Die Pelorien dieser Pflanze sind schon deshalb berühmt, weil für sie zuerst die Vererbbarkeit nachtgewiesen wurde. Aber auch für die morphologische Deutung der Pelorien sind sie von Wichtigkeit geworden. Man sieht am Ende der Blütenstände grosze glockenförmige, meist mit einer Überzahl von Blattorganen (gegenüber den normalen Blüten) versehene, nicht selten « durchwachsene » Blüten. Diese sind übrigens nicht immer radiär ausgebildet.

Untersucht man den Blütenstand, so zeigen sich an seiner Basis normale dorsiventrale Blüten. Weiter nach oben nimmt in diesen die Zahl der Blattorgane ab, es finden sich schlieszlich unterhalb der terminalen Pelorie Deckblätter, deren axilläre Blüten verkümmern. Es kann keinem Zweifel unterliegen ,dasz die Kelchblätter der Pelorie eigentlich aus sterilen (« potentiellen ») Deckblättern die der Infloreszenzen aufgebaut sind, denen sich dann die übrigen Blattorgane anreihen. Deshalb aber die Pelorien als aus mehreren Blüten « verwachsen » zu bezeichnen (wie das öfters geschehen ist), ist man nicht berechtigt. Bildlich gesprochen, hat die Blütenbildung den Gipfel der Infloreszenz ergriffen. Es tritt hier an Stelle von Einzelblüten eine meist überzählige Endblüte (oder eine dem Infloreszenzende nahestehende Blüte) auf. Aus diesem Grunde ist es verständlich, dasz eine solche Blüte, der Gestaltung der Infloreszenzachse entsprechend, meist radiär wird und auch ihre Zahlenverhältnisse von denen der Seitenblüten abweichen. Wenn also 5-8-13 zählige Pelorien vorkommen, so hängt dies damit zusammen, dasz die Deckblätter an den Infloreszenzen nach 2/5, 3/8, 5/13 usw. angeordnet sind. Aber nicht immer wird der Infloreszenzgipfel zur Blütenbildung aufgebraucht. Ist das nicht der Fall, so kann er durchwachsen. Man kann also wohl sagen, dasz diese Blüte an die Stelle einer Anzahl von seitlichen Blüten tritt, nicht aber, dasz sie aus solchen « verwachsen » sei. Sie sind vielmehr unterdrückt zu Gunsten der Pelorie.

« Dasz die Pelorienbildung an terminal gestellten Blüten begünstigt ist, läszt sich aus einer Reihe von Beobachtungen ableiten, dagegen spricht auch nicht, dasz vielfach, wie bei *Linaria*, *Antirrhinum* u. a., seitenständig Pelorien auftreten. Nach den oben entwickelten Anschauungen sind seitliche Anlagen am Vegetationspunkt eines Sprosses meist anfangs dorsiventral und ergänzen sich dann vielfach zur radiären Gestalt des Mutterorganes. Bei den gewöhnlichen dorsiventralen Blüten unterbleibt diese Ergänzung, bei den Pelorien tritt sie (mehr oder minder vollständig) ein. Im ersteren Falle kann das Dorsiventralbleiben durch die Einwirkung des Hauptsprosses erfolgen. Wenn diese durch Terminalstellung der Blüten oder andere Umstände ausgeschaltet wird, kann ein teilweises oder ganzes Radiärwerden eintreten. Wenn wir das annehmen, so ist damit nicht gesagt, dasz die Pelorien einen « Atavismus »,

Fig. 4. — *Antirrhinum Juliwa.* Inflorescence paniculée.

einen Rückschlag auf die ursprüngliche radiäre Blütenform darstellen. Das ist schon deshalb mehr als unwahrscheinlich, weil Blüten mit fünf Spornen, wie sie bei *Linaria* auftreten, etwas ganz Ungewöhnliches sein würden. Auch stimmt zu dieser Annahme nicht, dasz die pelorisierten Blüten von *Linaria* (im Gegensatz zu denen von *Antirrhinum majus*) keinen Samen ansetzen. A. Braun (15) hat mit Recht darauf hingewiesen, dasz manche Pflanzen zwei Formen von Pelorien haben. Diese sind z. B. bei Linaria vulgaris sehr verschieden. Die einen haben eine Blumenkrone, die nach Art der Oberlippe geformt, ungespornt und ohne Wölbungen am Schlunde ist. Die andere, oben beschriebene, hat fünf Sporne und ebenso viele Wölbungen. Auch bei *Viola, Aconitum, Delphinium* kommen zweierlei Pelorien vor. Das spricht gegen eine Auffassung der Pelorien als Rückschlagsbildungen — ebenso die Tatsache, dasz die pelorien bildenden Stöcke von *Linaria* vulgaris gegen Schädigungen empfindlicher sind als die mit normalen Blüten versehenen ».

* * *

Sans doute y-a-t-il des recherches en cours un peu partout dans ce beau domaine des fleurs, en vue de produire des nouveautés. On tâche d'acclimater des plantes sauvages découvertes dans des pays en voie d'exploration ou révélées dans des pays bien connus.

La polyploïdie constitue une autre source d'expérimentation, en vue de créer surtout le gigantisme chez les fleurs, déjà réalisé chez le Muflier, la Tulipe, le Cyclamen, l'Œillet de Chine Heddensis, le Phlox de Drummond, etc.

Les obtentions polyploïdes Vilmorin sont nombreuses.

En plantes bisannuelles ou annuelles, polyploïdes commercialisées en graines, la liste comprend :

Antirrhinum majus ;
Ageratum mexicanum ;
Amarante ;
Chrysanthème des jardins ;
Coreopsis tinctoria ;
C. drummondii ;
C. tinctoria nana ;
Cosmos bipinnatus ;
Callistephus sinensis ;
Dimorphotheca ringens ;
D. aurantiaca ;
Eschscholtzia de Californie ;
Gaillardia pulchella var lorenziana ;
G. p. var. picta ;
Iberis umbellata ;
Linum grandiflorum ;

Nemesia strumosa compacta ;
Papaver nudicaule ;
Rudbeckia hirta.

Les plantes vivaces polyploïdes suivantes sont commercialisées en plantes seulement par le service Recherches et Sélections de Vilmorin-Andrieux :

Alyssum saxatile ;
Aquilegia californica ;
Arabis albida ;
Aubrietia ;
Campanula persicifolia ;
C. p. alba ;
Coreopsis grandiflora ;
C. lanceolata ;
Gypsophila repens ;
Hesperis matronalis ;
Linum austriacum ;
Lupinus polyphyllus ;
Lychnis chalcedonica ;
L. coronaria ;
L. viscaria ;
Polemonium caerulea ;
Saponaria ocimoides.

* * *

Cette note trouve son origine dans le plaisir des jardins et des joies saines que ces derniers procurent.

Elle n'ambitionne que le désir de communiquer des observations faites *de visu*, de rappeler la source de nouveautés que la pélorie peut engendrer et de susciter de nouveaux travaux à son sujet.

De toute manière, la Digitale pélorique est vendue depuis quelque temps dans le commerce sous le nom de *Digitalis purpurea monstrosa*.

La recherche scientifique pourrait accroître les satisfactions que bien des humains recherchent, à bon droit, dans la tranquillité de leurs jardins.

Avant de terminer, nous tenons à remercier tous ceux qui nous ont aidé dans nos observations, à savoir : Mme L. Decoux, Mr L. Ernould et les jardiniers Jean Vandevelde et Lucien Loze.

Jodoigne, le 27 décembre 1959.

BIBLIOGRAPHIE

1. *Le bon jardinier*, La Maison rustique, 19 mars 1947, page 1.410.
2. S. Mottet, *Digitale hybride de Lutz*, Revue Horticole, 1918, page 396.
3. Paul Augé, *Larousse du XX^e siècle en six volumes*, Tome cinquième, page 457.
4. C. L. Gatin, *Dictionnaire, aide-mémoire de botanique*, 1924, page 582.
5. C. Nicholson, *Dictionnaire pratique d'horticulture et de jardinage*, traduit de l'anglais par S. Mottet, Paris, 1893-94, vol. 2, p. 213.
6. L. H. Bailey, *Manual of cultivated plants*. The Macmillan Company, New York, 1949, p. 894.
7. F. J. Chittenden, *The Royal Horticultural Society, Dictionary of gardening*, Oxford, 1951, vol. II : CO-JA, p. 684.
8. Anton Kerner von Marilaun, *Pflanzenleben*. Dritte Auflage, neubearbeitet von Dr Adolph Hansen. Zweiter Band : *Die Pflanzengestalt und ihre Wandlungen. Abweichende Formbildung im Pflanzenreiche Missbildungen*, 1921, s. 196, 197.
9. Reinden, *Leerboek der algemeene plantkunde*, 1949, blz. 519.
10. Dr B. K. Boom et Dr J. D. Ruys, *Gekweekte kruidachtige gewassen*, 1950, blz. 224-225.
11. Dr K. Goebel, *Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen*, I Teil, Allgemeine Organographie, Jena 1928, s. 400-405 : *Pelorien*.
12. Peyritsch, *Ätiologie der Pelorienbildung*. Denkschriften d. k. k. Akad. d. Wiss. in Wien, Bd. 38, 1878.
13. B. A. Gallardo, *Observationes morfologicas y estaticas sobre algunas anomalias de Digitalis purpurea L.* Anales del Museo nacional de Buenos Aires, T. 6, 1900.
14. P. Magnus, *Über das Auftreten metaschematischer Blüten, deren Bau etc. bei Digitalis purpurea*. Sitz.-Ber. des Bot. Ver. Brandenburg, Bd. 22, 1880.
15. A. Braun, *Die Frage nach der Gymnospermie der Cycadeen*. Monatsber. d. Berl Ak. 1875, p. 257.

Bibliographie

LES LIVRES

Flore générale de Belgique. — *Bryophytes*, volume II, fascicule 1, par F. Demaret et Em. Castagne. 112 p., 38 fig. Ministère de l'Agriculture. Jardin Botanique de l'État, Bruxelles, 1959.

Après avoir développé quelques généralités sur les mousses, les auteurs font le bilan actuel de la flore bryologique de la Belgique en se basant, en ordre principal, sur la révision complète et critique des spécimens d'herbiers du Jardin Botanique de l'État, à Bruxelles, ainsi que sur l'examen des collections particulières. Les clefs dichotomiques qu'ils présentent ne font appel qu'aux caractères les plus aisément observables. Les familles suivantes sont étudiées : les *Andreaeaceae*, les *Fissidentaceae*, les *Archidiaceae*. les *Ditrichaceae*. Les illustrations ont été exécutées par M. Rodarie dont il faut apprécier le louable souci d'exactitude.

D. H. Grist. — *Rice* (Le riz). 3rd edition. 466 p., 38 fig., 68 photographies hors texte, 4 pl. en couleurs. Longmans, Green and Co, London, 1959. Prix : 48 s.

De nouveaux chapitres de cette 3e édition traitent de l'hybridation et de la génétique du riz. La partie botanique a été améliorée. On trouvera dans l'ouvrage de D. H. Grist un aperçu des différents aspects de la culture du riz, une étude des procédés chimiques aptes à détruire les mauvaises herbes des rizières, des considérations sur l'emmagasinnage, la mouture, la valeur nutritive et l'importance économique du riz. Un appendice donne les tâches et les réalisations de la Commission Internationale du riz ; un autre se préoccupe de la standardisation de la terminologie du riz. La bibliographie comprend 569 références.

F. Alexander. — *An introduction to veterinary pharmacology* (Introduction à la pharmacologie vétérinaire). 180 p., 3 fig. E. and S. Livingstone, Edinburgh and London, 1960. Prix : 20 s.

Principales drogues utilisées en thérapeutique vétérinaire et agissant sur le système nerveux central, sur le système alimentaire, sur le système circulatoire, etc. Chimiothérapie des infections imputables aux bactéries, aux protozoaires, aux helminthes et aux insectes s'attaquant aux animaux domestiques. Considérations sur les anesthésiques locaux et sur les désinfectants.

Bentley and Driver's Textbook of pharmaceutical chemistry (Traité de chimie pharmaceutique de Bentley et Driver). 7th edition. Revised by J. E. Driver. 728 p., 47 fig. Oxford University Press, London, 1960. Prix : 70 s.

C'est le plus grand remaniement qu'ait subi le *Traité de chimie pharmaceutique* de Bentley et Driver depuis sa première sortie de presse en 1925. De profondes mo-

difications ont été apportées aux chapitres relatifs aux méthodes photométriques, à la radioactivité, à la structure nucléaire et à la valence. Les trois parties de l'ouvrage sont consacrées respectivement aux méthodes analytiques mises en œuvre pour déterminer la pureté des produits pharmaceutiques, aux composés inorganiques d'usage courant en pharmacie et aux substances organiques ainsi qu'aux drogues synthétiques modernes. Les appendices traitent des essais pharmaceutiques, des indicateurs acides-bases, de l'identification des composés organiques et des poids atomiques.

A. G. E. Pearse. — *Histochemistry, theoretical and applied* (Histochimie théorique et appliquée). 2nd enlarged edition. 998 p., 245 fig., 10 planches hors texte en couleurs. J. and A. Churchill, London, 1960. Prix : 110 s.

La seconde édition, considérablement augmentée, du monumental ouvrage de A. G. Everson Pearse, traite de façon exhaustive de tout ce qui touche à la chimie des tissus. Fort d'une longue pratique, l'auteur décrit en détail les techniques histochimiques modernes. Des chapitres pertinents sont consacrés aux protéines, aux amino-acides, aux enzymes, aux pigments, à la microscopie fluorescente, à l'autoradiographie et à l'histochimie électronique. Il s'agit d'un guide précieux qu'accueilleront avec reconnaissance les chercheurs en biologie, en cytologie, en pathologie et en zoologie.

D. M. Wright. — *Fruit trees and the soil* (Les arbres fruitiers et le sol). 118 p., 5 fig., 6 pl. hors texte. Faber, London, 1960. Prix : 16 s.

Le secret de la réussite des cultures fruitières réside dans le maintien du sol en bon état. D. Macer Wright indique comment on peut atteindre cet objectif en mettant en œuvre des traitements « organiques » des terres portant des essences fruitières et en assurant la production et le maintien d'un bon humus. Il décrit les méthodes propres à assurer la fertilité des sols : cultures des engrais verts, irrigation, façons culturales rationnelles.

J. Grant. — *Cellulose pulp and allied products* (La pulpe de cellulose et les produits connexes). 512 p., 75 fig. Leonard Hill, London, 1958. Prix : 50 s.

L'ouvrage décrit en détail l'industrie moderne de la pulpe et des fibres de cellulose. Parmi les points traités, nous citerons : identification et appréciation des pulpes de bois et autres matières premières fibreuses ; la récolte et la préparation des bois destinés à être réduits en pulpe ; procédé mécanique de transformation du bois en pulpe ; procédé au bisulfite ; procédés alcalins ; blanchiment des pâtes de cellulose ; essais physiques et chimiques applicables aux pulpes de cellulose ; utilisation de la pâte de cellulose ; avenir des pulpes de cellulose.

Ph. S. Corbet, C. Longfield and N. W. Moore. — *Dragonflies* (Les libellules). 260 p., nombreuses figures et cartes, 54 photographies en couleurs, 16 photographies en noir et blanc. Coll. « The New Naturalist », n° 41. Collins, London, 1960. Prix : 42 s.

C'est le livre le mieux réussi qu'il nous a été donné de compulser sur les libellules : les espèces rencontrées en Grande-Bretagne, leur biologie, la régulation saisonnière, les libellules et l'homme. Un appendice donne une clef de la détermination des larves. Une splendide collection de photographies réjouira les entomologistes. L'ouvrage charme le regard autant qu'il satisfait l'esprit.

G. Hogg. — *Country crafts and craftsmen* (Métiers ruraux et artisans). 152 p., 47 ill. Hutchinson, London, 1959. Prix : 15 s.

Ce livre attrayant est consacré aux artisans ruraux, aux outils qu'ils utilisent, aux matières qu'ils façonnent, aux choses qu'ils produisent. Le nombre des artisans ruraux diminue de plus en plus sous la pression du progrès technique et mécanique. L'ouvrage, très bien illustré par Kathleen Dance, ressuscite à nos yeux toute une société rurale en voie de transformation.

H. E. Bracey. — *English rural life* (La vie rurale en Angleterre). 272 p. Routledge and Kegan Paul, London, 1959. Prix : 30 s.

Il s'agit d'une étude consciencieuse des activités villageoises, des attributions des autorités communales, des métiers locaux, etc. L'ouvrage montre l'évolution de la vie rurale à la suite des modifications survenues dans les occupations, de l'amélioration et de l'accroissement des moyens de communications et du changement d'attitude des ruraux devant la vie. Il est dommage que la partie réservée à l'agriculture soit si réduite.

Tr. Savulescu. — *Flora Republicii populare romîne* (Flore de la République populaire roumaine). Vol. VII. 664 p., 108 planches. Editura Academici Republicii Populare Romîne, Bucarest, 1960.

Le volume VII de la Flore de la République populaire roumaine décrit 13 familles, 95 genres, 197 espèces spontanées, 53 espèces cultivées et 46 hybrides. Les principales familles examinées sont celles des *Primulaceae*, des *Convolvulaceae*, des *Boraginaceae*, des *Solanaceae* et des *Scrophulariaceae*.

Edw. Hutchings, Jr. (edited by). — *Frontiers in science* (Aux frontières de la science). 362 p., nombr. fig., 2 planches hors texte. George Allen and Unwin, London, 1958. Prix : 25 s.

Trente-deux rapports évoquent des questions sises aux confins des sciences biologiques, physiques et sociales. Dans l'impossibilité d'entrer dans le détail de ces études, nous nous bornerons à signaler à l'attention des agronomes : *L'origine de la vie*, par N. H. Horowitz ; *La structure des protéines*, par R. B. Corey ; *Virus et cancer*, par H. Rubin ; *Nous pouvons nourrir le monde*, par H. Borsook ; *Hormones végétales*, par J. Bonner ; *L'exploration de l'inconnu*, par L. A. Du Bridge ; *La valeur de la science*, par Richard P. Feynman ; *La place de la technologie dans la civilisation*, par F. Hoyle ; *La signification de la chimie*, par L. Pauling.

Divers auteurs. — *New Biology*, n° 31. 158 p., nombr. ill., 9 photographies hors texte. Penguin Books, Harmondsworth, March 1960. Prix : 2 s. 6 d.

Le présent fascicule est entièrement consacré aux processus qui font que la vie renaît de la vie. Il contient, entre autres, les travaux suivants : *Le contrôle de la synthèse des protéines*, par J. Brachet ; *La structure et la reproduction du* dna, par N. D. Symonds ; *La reproduction des bactéries et des virus*, par K. Burton ; *La reproduction au cours de l'embryogenèse*, par D. R. Newth ; *La formation des anticorps*, par J. H. Humphrey ; *La paramécie et le problème de la différenciation*, par G. H. Beale. Il est dommage que le numéro sous revue soit le dernier de la collection « New Biology » : l'éditorial, en effet, est le chant du cygne de la série. La collection aura grandement contribué à la diffusion des connaissances biologiques.

Divers auteurs. — *Science News*, n° 54. 134 p., plusieurs illustr., 16 photographies hors texte. Penguin Books, Harmondsworth, March 1960. Prix : 2 s. 6 d.

Le présent fascicule est le dernier de la collection « Science News » qu'éditèrent avec tant de maîtrise et tant d'autorité Archie et Nan Clow. Nous relevons au sommaire de cet ultime numéro : *Spectroscopie de l'infra-rouge*, par J. E. Page ; *La chimie et la structure du jute*, par W. A. Bell ; *Les microbes en industrie*, par A. H. Rose ; *Les radicaux libres dans les phénomènes de combustion*, par L. C. Rosclaar.

J. Phillips. — *Agriculture and ecology in Africa* (Agriculture et écologie en Afrique). 424 p., 1 carte en couleurs. Faber and Faber, London, 1959. Prix : 63 s.

L'auteur, professeur d'agriculture au Collège universitaire de Ghana, a rassemblé ici les idées et les résultats que lui ont inspirés le développement et les potentialités des régions africaines sises au sud du Sahara. Après avoir examiné les problèmes inhérents au climat, à la végétation, aux forêts, aux sols, aux animaux sauvages et domestiques de ces territoires, il en étudie les régions bioclimatiques. Il préconise de fonder l'agriculture de cette partie de l'Afrique sur des bases écologiques. Quelques chapitres seront d'une lecture ardue pour les non-initiés, mais la plus grande partie de l'ouvrage et les conclusions sont à la portée des lecteurs cultivés.

W. Bolton. — *Poultry nutrition* (L'alimentation des volailles). 90 p., 7 fig. Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. Bulletin n° 174. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 5 s.

L'éleveur de volailles tirera un ample profit de la lecture de ce guide de conception moderne et d'une valeur pratique indéniable. Des informations sûres sont données sur les principes nutritifs des rations, sur la digestion et l'assimilation, sur les vitamines, sur les substances minérales, sur les protéines, sur les additifs et les compléments, sur les matières nocives, sur la valeur des produits de l'aviculture dans l'alimentation humaine, etc.

Agricultural Research Council. Soil Survey Research Board. Report n° 11, 1958. — *Soil survey of Great Britain* (Étude des sols de la Grande-Bretagne). 52 p., 1 carte. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 5 s.

Aperçu sur la structure de certains sols de l'Angleterre, du Pays de Galles et de l'Écosse d'après l'enquête menée en 1958. Carte montrant les progrès de l'enquête topographique générale en Grande-Bretagne.

Jackson and Muir Watt. — *Agricultural holdings. Supplement* (Les tenures agricoles. Supplément). 34 p. Sweet and Maxwell, London, 1960. Prix : 7 s. 6 d.

Second supplément cumulatif à la 11e édition de l'ouvrage de Jackson et Muir Watt sur les tenures agricoles. Données complémentaires sur le statut général et sur les principes légaux qui régissent les rapports entre les propriétaires fonciers et leurs tenanciers.

R. J. Chancellor. — *Identification of seedlings of common weeds* (Identification des plantules issues des mauvaises herbes communes). 72 p., nombr. ill. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 4 s. 6 d.

L'agriculteur trouvera ici les renseignements qui lui permettront de déterminer, au premier stade de leur végétation, les mauvaises herbes infestant le plus commu-

nément ses récoltes. La présente brochure contient une clé des groupes et des espèces ainsi que des notes sur l'identification, la distribution et l'importance économique des « weeds ». Elle est illustrée de documents iconographiques très clairs.

R. Dorey. — *Tomato growing by prescription* (Préceptes de la culture de la tomate). 168 p., 44 fig., 4 pl. hors texte en couleurs. Blandford Press, London, 1960. Prix : 18 s. 6 d.

Il s'agit d'un guide vivant et attachant de la culture de la tomate en serre. L'horticulteur trouvera plaisir et profit à lire les chapitres consacrés à la fumure, au sol et à l'ambiance, aux soins culturaux et sanitaires que réclame cette solanée à fruits comestibles.

A. Gros. — *Engrais. Guide pratique de la fertilisation.* 2e édition. 408 p., nombreuses illustrations. La Maison Rustique, Paris, 1960. Prix : 11 n. fr fr.

La seconde édition de ce guide fait le point des divers aspects de la fertilisation, tant sur le plan théorique que sur le plan pratique. Dans la première partie de son ouvrage, l'auteur expose les généralités concernant l'alimentation de la plante et la constitution des sols, passe en revue les divers amendements et engrais, développe le problème de l'humus dans l'exploitation agricole et envisage la vie microbienne des sols. Dans la deuxième partie, il traite de la pratique de la fertilisation : calcul de la fumure, rentabilité de la fumure, stockage et réglementation de la vente des engrais, modes d'épandage.

H. T. Williams (edited by). — *Principles for British agricultural policy* (Principes d'une politique agricole britannique). 318 p., 15 fig. Published for The Nuffield Foundation by the Oxford University Press, London, 1960. Prix : 18 s.

Le groupe de travail de la *Nuffield Foundation* expose ici les principes d'une politique agricole à long terme apte à assurer, dans l'intérêt général, le meilleur emploi du sol de la Grande-Bretagne et de ses ressources agricoles. Lesdits principes ont été formulés après un examen attentif de l'histoire de l'agriculture britannique, de la science agronomique et de la pratique agricole, de la vie à la campagne, des considérations stratégiques et militaires et des relations entre l'offre et la demande des produits de la ferme.

A. Bloom. — *Perennials for trouble-free gardening* (Les fleurs vivaces assurent un jardinage exempt de soucis). 192 p., 53 photographies hors texte, 1 planche en couleurs. Faber and Faber, London, 1960. Prix : 21 s.

Les conseils dispensés dans cette attachante monographie permettront à l'horticulteur d'obtenir le rendement maximum des fleurs vivaces, et cela avec le minimum de travail. La description de la majorité des plantes vivaces guidera l'amateur dans son choix et permettra d'utiles confrontations. Les photographies de plusieurs d'entre elles sont reproduites avec finesse et précision.

B. Rensch. — *Evolution above the species level* (L'évolution au-dessus du niveau de l'espèce). 420 p., 113 fig. Methuen, London, 1959. Prix : 63 s.

Le docteur Altevogt a traduit de l'allemand en anglais le remarquable ouvrage que Bernhard Rensch, professeur de zoologie à l'Université de Münster, fit paraître

en 1954, aux éditions Ferdinand Enke, à Stuttgart, sous le titre : *Neuere Probleme der Abstammungslehre* (2e édition). L'exposé apporte un peu plus de clarté dans les questions inhérentes à l'évolution considérée dans ses rapports avec les populations, les races et les espèces et avec la formation de nouvelles espèces. Les facteurs responsables de l'évolution sont aussi valables à la vie à ses débuts qu'à la vie dans ses « hautes » manifestations. Le professeur Rensch rend accessibles à chacun les questions les plus délicates et les plus variées de l'évolution, sans sacrifier pour autant la rigueur scientifique qu'impose un tel sujet.

D. R. Denman and V. F. Stewart. — *Farm rents* (Les fermages). 208 p., 7 diagrammes. George Allen and Unwin, London, 1959. Prix : 27 s. 6 d.

Se fondant sur des données statistiques importantes, les auteurs établissent une comparaison entre les fermages actuels et anciens de l'Angleterre et du Pays de Galles. L'enquête s'étend principalement sur la période 1945-1958. L'échantillonnage a porté sur un dixième environ des exploitations agricoles données à bail en Angleterre et au Pays de Galles, à l'exclusion de celles de moins de 15 acres. Des indications sont données sur les différents types de tenures, sur les conditions de celles-ci, sur les facteurs qui influencent la détermination de la rente foncière.

B. C. Vickery. — *Classification and indexing in science* (La classification et l'indexation en sciences). Revised and enlarged second edition. 236 p. Butterworths Scientific Publications, London, 1959. Prix : 30 s.

L'abondance toujours croissante de la littérature rend de plus en plus nécessaires la classification et l'indexation des matières scientifiques et techniques. Le présent livre se fait l'écho des procédés les plus modernes mis en œuvre en ces domaines. La question de la sélection et du triage à l'aide de machines est envisagée. Un appendice a trait aux aspects historiques de la classification des sciences.

C. D. Darlington. — *Darwin's place in history* (La place de Darwin dans l'histoire). 102 p. Basil Blackwell, Oxford, 1959. Prix : 8 s. 6 d.

Le présent essai de C. D. Darlington s'attache à montrer l'origine des œuvres de Darwin, les raisons de leur succès et leur répercussion sur les travaux des naturalistes d'aujourd'hui. Les idées exprimées par Darwin amenèrent une « crise » dans l'histoire de la science et dans l'histoire de la pensée. Un appendice donne des notes documentaires sur des évolutionnistes dont l'œuvre est oubliée ou méconnue : Lamarck, Robert Chambers, Spencer, Lysenko, Maupertuis, W. C. Wells, Patrick Mathew, Charles Naudin.

D. S. Falconer. — *Introduction to quantitative genetics* (Introduction à la génétique quantitative). 366 p., nombr. figures. Oliver and Boyd, Edinburgh and London, 1960. Prix : 35 s.

L'ouvrage qu'apprécieront généticistes et biologistes, présente la plus forte documentation sur la génétique qui ait encore été rassemblée jusqu'ici en un seul volume. Les différents chapitres sont consacrés à la structure génétique des populations, aux changements affectant les gênes (migration, mutation, sélection), à la variance, à l'hybridation, aux caractères corrélatifs, etc.

M. Durack. — *Kings in grass castles* (Rois de châteaux d'herbes). 400 p., 46 photographies hors texte, 5 cartes. Constable, London, 1959. Prix : 45 s.

Le présent volume est une contribution importante à la colonisation de l'Australie. Il conte l'histoire de l'établissement de la famille Durack sur ce continent, depuis l'arrivée, en 1853, du jeune Patsy Durack en Nouvelle Galles du Sud, venant d'Irlande, jusqu'à sa mort survenue en 1898. Il parvint à réaliser une fortune considérable fondée sur la possession de 11 millions d'acres de prairies et de 8000 têtes de bétail. Sa réussite témoigne de sa ténacité, de son endurance mais aussi de ses hautes qualités d'organisateur. Rédigé d'après des documents d'époque, l'ouvrage donne un aperçu de la vie sociale de l'Australie pastorale au cours de la deuxième moitié du XIX^e siècle.

E. Quittet. — *Aide-mémoire Dunod. Agriculture.* 14^e édition. 2 tomes : 340 p. + 308 p. Dunod, Paris, 1960. Relié toile. Prix : 6,80 n. fr fr.

Le premier tome du présent aide-mémoire Dunod contient, notamment, des notions sommaires d'agriculture, des données pratiques sur l'agriculture générale et spéciale, des conseils sur la culture des principales plantes et de la vigne, des indications sur la lutte contre les ennemis des végétaux, un calendrier rappelant avec précision les travaux du jardin et du verger. Le deuxième tome est consacré aux machines agricoles, au génie rural, à l'élevage, au crédit agricole mutuel, à la coopération agricole, aux lois sociales agricoles, aux statistiques techniques et économiques. Il contient également l'essentiel de ce que doit connaître l'expert agricole ainsi que des renseignements pratiques sur les services administratifs et sur les principaux établissements d'enseignement agricole.

H. G. Cannon. — *Lamarck and modern genetics* (Lamarck et la génétique moderne). 152 p. Manchester University Press, 1959. Prix : 12 s. 6 d.

Les ouvrages de Lamarck ont longtemps été méconnus et la pensée du grand naturaliste français a parfois été trahie. L'auteur expose ce que Lamarck a dit exactement dans ses publications, notamment dans son *Système des animaux sans vertèbres* (1801) et dans sa *Philosophie zoologique* (1809). Il souligne ce qui distingue le lamarckisme de la théorie orthodoxe de l'évolution et il expose la conception de Lamarck en matière d'hérédité des caractères acquis.

E. B. Ford. — *Mendelism and evolution* (Mendélisme et évolution). 7th ed. 122 p., 8 fig. Methuen, London, 1960. Prix : 8 s. 6 d.

L'auteur donne un court aperçu des faits d'évolution à la lumière des travaux de la génétique moderne. Des chapitres sont consacrés aux bases physiques de l'hérédité, à l'hérédité dans ses rapports avec l'environnement, au mendélisme en tant que base de l'hérédité organique et de la sélection, à l'évolution rapide dans les populations naturelles.

E. Hyams. — *Odhams fruit growers' encyclopaedia* (Encyclopédie Odhams des producteurs de fruits). 254 p., nombreuses illustrations, 32 planches hors texte. Odhams Press, London, 1960. Prix : 30 s.

Oui, nous savons que les ouvrages rédigés à l'intention des arboriculteurs abondent..., mais celui-ci mérite une audience toute spéciale, d'abord parce que les

conseils qu'il dispense sont éminemment pratiques, ensuite parce que la documentation qu'il contient est parfaitement à jour et, enfin, parce qu'il est d'une consultation aisée, l'auteur ayant présenté les matières dans l'ordre alphabétique. Des notes judicieuses ont trait aux différents aspects de l'histoire, de la culture et de la préservation des fruits. Edward Hyams est une autorité en la matière : il a introduit en Grande-Bretagne plusieurs variétés de vignes et diverses sortes de fraisiers d'arrière-saison.

The Council of the Pharmaceutical Society of Great Britain. — *British pharmaceutical Codex* 1959 (Codex pharmaceutique britannique 1959). 1302 p. The Pharmaceutical Press, London, 1959. Prix : 70 s.

Le but principal que se sont assigné les membres du Comité pour la révision du Codex et les experts des sous-commissions constituées à cette fin, a été d'apporter une information récente sur les produits pharmaceutiques inclus ou non dans la Pharmacopée britannique. Pour chaque drogue, sont donnés : la formule chimique, les synonymes, la description standard, la constitution, l'action, les usages, la préparation. Des notations nouvelles ont trait aux anti-sérums, aux vaccins, aux préparations du sang humain, aux ligatures cliniques et aux sutures. Il s'agit d'un excellent guide qu'accueilleront avec joie les étudiants en pharmacie et les apothicaires.

Ministry of Agriculture. Bulletin n° 149. — *Farm grain drying and storage* (Le séchage et l'entreposage des grains à la ferme). 120 p., 41 fig., 12 pl. hors texte. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 7 s.

La présente publication rassemble tout ce qu'il faut connaître sur le séchage et le stockage des grains à la ferme : influence des conditions climatiques, méthodes de récolte, de séchage et d'emmagasinage, matériel de transport, équipement de nettoyage, lutte contre les parasites des grains, etc.

Organisation Européenne de Coopération Économique. — *Les engrais. Production, consommation, prix et commerce en Europe et aux États-Unis.* 112 p. Paris, 1960. Prix : 5 n. fr fr.

Cette publication expose la situation des substances fertilisantes dans les pays de l'o.e.c.e. et aux États-Unis en 1958-1959. Elle contient des prévisions pour 1959-1960. Le rapport donne les chiffres de production, d'échange et de consommation des trois éléments nutritifs, ainsi que des renseignements sur les prix des engrais. Un chapitre traite de la chaux agricole. Des indications sont fournies sur les subventions accordées par les gouvernements sur les engrais et la chaux agricole de 1956-57 à 1958-59.

A. E. Vines and N. Rees. — *Plant and animal biology* (Biologie végétale et animale). 2 volumes. 1306 p. et 806 p. Nombreuses illustrations. Sir Isaac Pitman and Sons, London, 1959. Prix : 60 s. et 40 s.

Le présent ouvrage, en deux volumes, procurera aux étudiants en botanique ou en zoologie, un précis embrassant le champ entier de la connaissance biologique. Le premier volume traite de la systématique, de la morphologie, de l'anatomie et de l'histologie d'une foule de plantes et d'animaux. Le deuxième volume expose plus spécialement, d'un point de vue pratique, les applications générales des bran-

ches de la biologie : variation, génétique, évolution et écologie. Plus de 1350 illustrations sont incluses dans le texte.

Agricultural Research Council. Radiobiological Laboratory. Report nº 2. — *Strontium* 90 *in milk and agricultural materials in the United Kingdom* 1958-1959 (Le strontium 90 dans le lait et les matières agricoles dans le Royaume-Uni, 1958-1959). 92 p., 15 fig. Her Majesty's Stationery Office, London, 1960. Prix : 5 s.

Le strontium 90 dans le lait, dans les produits des pâtures permanentes, dans les os des animaux. Aspects physico-chimiques du comportement du strontium 90 et de la chaux dans les sols. Essais à long terme sur le comportement du strontium 90 et du caesium 137 dans le sol.

Divers auteurs. — *Packaging and display encyclopaedia* (Encyclopédie de l'emballage et de la présentation). 5th edition. 706 p. Nombreuses illustrations. George Newnes, London, 1959. Prix : 84 s.

L'ouvrage traite successivement des points suivants : tendances actuelles en matière d'emballage ; emballage des produits de consommation ; types d'emballages et matières premières utilisées : jute, coton, carton, papier, bois, métal, verre, matières plastiques, etc. ; emballages protecteurs pour transport par mer ; machines pour la confection des emballages ; impressions pour emballages, marques, étiquettes ; législation anglaise en la matière ; répertoire des fabricants d'articles d'emballage. Le présent ouvrage allie l'utilité d'un traité pratique à la présentation d'un livre artistique.

M. Hadfield. — *Gardening in Britain* (Le jardinage en Grande-Bretagne). 484 p., 10 fig., 32 pl. hors texte. Hutchinson, London, 1960. Prix : 63 s.

Depuis le traité de Lady Rockley publié en 1896, il n'était plus paru d'ouvrage sur l'histoire des jardins britanniques. Collaborateur estimé des périodiques « Country Life », « The Connoisseur » et « The Gardener's Chronicle », auteur apprécié de *Gardener's companion*, *Everyman's wild flowers and trees*, *Pioneers in the garden* et *British trees*, Miles Hadfield vient, comme on dit, de combler une lacune. Il ne se borne pas à esquisser l'histoire des jardins de la Grande-Bretagne depuis le début du XVIe siècle jusqu'à 1939, mais il traite aussi de l'introduction des plantes étrangères, du développement, à côté de l'art des jardins, de la science horticole, de l'histoire des outils de jardinage, de l'utilisation des serres et de la chaleur artificielle.

Guild of Agricultural journalists. — *Year Books* 1959 *and* 1960 (Annuaires 1959 et 1960 de l'Association des journalistes agricoles). 2 vol. 116 p. et 120 p. Edited by Graham Cherry. Published and distributed by The Graham Cherry Organisation, London, 1959 and 1960.

Composition de la Corporation des journalistes agricoles britanniques. Sources d'informations agricoles. Livres de références et bulletins. Organisations internationales. Données statistiques.

Comité Ministériel de l'Agriculture et de l'Alimentation. — 4e *rapport sur les politiques agricoles en Europe et en Amérique du Nord. Suite des études sur les politiques agricoles. Volume* 1. 386 p. o.e.c.e., Paris, 1960. Prix : 18 n. fr fr.

Le rapport examine les politiques suivies par divers pays dans le secteur des céréales et dans celui de la viande. Il étudie les différents systèmes de soutien des prix (indexation, prix différentiels, accords de prix) pratiqués en Norvège. Il envisage les problèmes de structures avec lesquels sont confrontées l'Espagne, la Grèce, l'Islande, l'Italie et la Turquie. Il commente les méthodes appliquées par deux pays évolués, le Royaume-Uni et les États-Unis, en vue de résoudre le problème des exploitations à faible revenu.

Comité Ministériel de l'Agriculture et de l'Alimentation. — 4e *rapport sur les politiques agricoles en Europe et en Amérique du Nord. Problèmes de politique laitière. Volume* 2. 496 p. o.e.c.e., Paris, 1960. Prix : 20 n. fr fr.

Après avoir examiné les données de base, le présent volume procède à une étude détaillée des politiques laitières et de la situation du marché dans douze pays Membres et au Canada. Il donne un aperçu général des méthodes de soutien et de stabilisation des prix mises en œuvre dans les différents pays. Il apprécie les principales caratéristiques des politiques de soutien appliquées par les gouvernements. Il définit les principes sur lesquels une action coordonnée dans le secteur des produits laitiers et une adaptation progressive des politiques nationales en vigueur devront être basées. Enfin, il envisage la possibilité de conclure des accords engageant les gouvernements et tendant à stabiliser le marché international du beurre.

Divers auteurs. — *Scientific principles of feeding farm live stock* (Principes scientifiques d'alimentation du cheptel animal). 260 p. Farmer and Stock-Breeder Publications, London, 1959. Prix : 50 s.

Le présent recueil rassemble les communications qui ont été faites lors de la conférence sur l'alimentation des animaux de la ferme qui s'est tenue à Brighton du 11 au 13 novembre 1958. L'ensemble vaut par la sûreté de son information, mais on comprendra qu'il nous soit impossible d'entrer dans le détail des travaux réalisés.

H. L. Gray. — *The English field systems* (Les systèmes agraires en Angleterre). 568 p., 17 cartes. The Merlin Press, London, 1959. Prix : 63 s.

Il s'agit d'une histoire des systèmes agraires et des enclosures en Angleterre. L'ouvrage est de grande valeur. On pourrait regretter toutefois que la présente impression soit quasi une reproduction textuelle de l'édition parue en 1915 (Harvard University Press). Plusieurs chapitres auraient sans doute dû être modifiés à la lumière des récentes recherches.

A. Albert. — *Selective toxicity* (Toxicité sélective). 2nd edition. 234 p., plusieurs figures, 4 planches hors texte. Methuen, London, 1960. Prix : 35 s.

Le professeur Adrien Albert attire l'attention sur les principes physiques et chimiques qui régissent la toxicité sélective. Après avoir défini ce qu'il faut entendre par ce vocable, il traite, entre autres, de la chimiothérapie, de la pharmacodynamique, des enzymes, de l'ionisation, de la covalence, de l'effet Ferguson. Il a le mérite d'avoir sélectionné judicieusement des faits caractéristiques et d'être prudent dans ses conclusions.

N. H. Hartshorne and A. Stuart. — *Crystals and the polarising microscope* (Les cristaux et le microscope polarisant). 3rd edition. 558 p., 339 figures. Edward Arnold (publishers), London, 1960. Prix : 80 s.

Les auteurs présentent ici un véritable traité d'optique des cristaux. Ils incitent les chimistes et autres savants à apprécier à sa juste valeur le microscope polarisant. La 3e édition de l'ouvrage a été augmentée de pages excellentes sur les différents types de microscope polarisant, sur les appareils rotatifs, sur la théorie de la résolution. Nous ne pourrions, bien sûr, donner en quelques lignes une idée, même incomplète, d'un livre d'une telle ampleur, mais nous pouvons assurer que sa lecture en sera très fructueuse.

C. A. M. King. — *Beaches and coasts* (Les rivages et les côtes). 404 p., nombreuses ill. Edward Arnold (publishers), London, 1959. Prix : 65 s.

Professeur de géographie à l'Université de Nottingham, le Dr King se préoccupe, depuis quelques années, d'étudier en détail les problèmes inhérents aux grèves et aux côtes. Dans le présent travail, il expose les résultats qu'il a obtenus dans ce domaine et il résume le travail réalisé par des savants œuvrant dans la même voie.

Institut Français d'Afrique Noire. — *Icones plantarum africanarum. Fascicule V.* Dakar, 1960.

La présente farde rassemble, sans ordre systématique, 24 illustrations de plantes africaines. La plus grande partie du texte a été rédigée par R. Schnell. En général pour chaque plante sont données la synonymie, la diagnose, la distribution, la bibliographie. L'écologie et les usages sont parfois aussi exposés. Les dessins sont dus au talent de M. Devillers.

N. W. Simmonds. — *Bananas* (Les bananiers). 466 p., nombreuses illustrations, 87 photographies hors texte. Longmans, London, 1959. Prix : 45 s.

N. W. Simmonds vient sans doute de rédiger un des meilleurs ouvrages qui existent aujourd'hui sur les bananiers. Son livre se recommande par sa valeur tant agricole que botanique. Il traite, entre autres, de la morphologie végétative et florale du bananier, des phases de son développement aux champs, des cultivars, de la classification des *Musa*, des buts, des méthodes et des résultats de l'hybridation des variétés, de la lutte contre les ennemis du bananier, etc.

H. C. Freeth (compiled and edited by). — *The new Farmers Weekly question and answer book* (Le nouveau livre des questions et réponses parues dans le Farmers Weekly). 384 p. Hulton Press, London, 1959. Prix : 6 s.

Second recueil des questions et réponses parues dans le « Farmers Weekly ». Le livre abonde en informations agricoles de toutes sortes et dispense les conseils techniques et juridiques les plus judicieux. Il est curieux de constater que la majorité des questions ont trait à l'élevage.

F. H. Edmunds. — *Geology and ourselves* (La géologie et nous). 256 p., nombreuses figures, 13 planches hors texte. Hutchinson, London, 1960. Prix : 30 s.

Après avoir donné un bref aperçu des principales branches de la géologie et de la stratigraphie de la Grande-Bretagne, F. H. Edmunds décrit la nature et les métho-

des de la prospection géologique, la recherche du charbon, de l'or, du pétrole et des gaz, les relations entre la géologie et l'agriculture, etc. Fruit de longs efforts, cet ouvrage rendra les plus grands services aux géologues et à ceux qui désirent s'initier à la géologie pratique.

Comité National Belge de la FAO. — *L'état de l'habitat rural en Belgique.* 246 p., nombreuses illustrations hors texte. Ministère de l'Agriculture, Bruxelles, 1958.

Il s'agit de la publication des résultats de l'enquête sur la situation de l'habitat rural en Belgique qui débuta en 1952. L'enquête a porté sur les points suivants : emplacement de l'habitation ; grandeur de l'exploitation ; occupation de l'habitation ; état des lieux ; disposition de la maison ; équipement de la demeure. En général, dans les régions rurales belges, le problème du logement se pose de façon moins urgente du point de vue quantitatif que qualitatif.

O. and M. Leese. — *Desert plants. Cacti and succulents* (Plantes des déserts. Cactées et plantes grasses), 220 p., 70 ill., 53 photographies hors texte. W. H. and L. Collingridge, London, 1959. Prix : 30 s.

Le présent ouvrage de Oliver et Margaret Leese contient tout ce que l'amateur de cactées et de plantes grasses doit savoir pour connaître l'histoire, la distribution géographique et la botanique de ces végétaux, ainsi que pour les collectionner et les cultiver. Les auteurs donnent une classification de 115 genres, par ordre alphabétique. La liste de plantes choisies par lady Leese et illustrée par G. R. Kingbourn s'avérera très utile pour l'amateur.

T. A. Price (edited by). — *Retail florist's handbook* (Le manuel du marchand-fleuriste). 268 p., 20 ill., 36 pl. hors texte dont 12 en couleurs. C. Arthur Pearson, London, 1960. Prix : 55 s.

Le présent manuel est destiné aux marchands de fleurs. Il montre comment établir un commerce de fleurs et indique l'équipement du magasin. Il dévoile l'art de présenter les fleurs au public et de confectionner des bouquets, des gerbes et des couronnes. Il donne un aperçu de l'importance de la publicité dans le commerce des fleurs.

G. Walmisley-Dresser. — *Brazilian paradise* (Paradis brésilien). 216 p., 27 ill. Lutterworth Press, London, 1960. Prix : 17 s. 6 d.

Lorsque son père quitta la Nouvelle-Zélande pour gagner le Brésil où il était appelé à diriger les élevages d'un propriétaire portugais, l'auteur était à peine âgé de six ans. Il décrit la jeunesse émerveillée qu'il passa dans un ranch qui était pour lui le paradis sur terre. Il évoque, non sans nostalgie, cette vie d'il y a soixante ans, en pleine nature, parmi les Indiens. Ce livre captivant où souffle le vent de l'aventure a été illustré par Brian Wildsmith.

C. H. Potter. — *Perennials in the garden* (Les plantes vivaces de jardins). 272 p., 40 ill. en couleurs. Angus and Robertson, London, 1959. Prix : 42 s.

Le présent guide, attrayant et complet, expose ce qu'il faut connaître de la culture et des usages de plus de 160 espèces de fleurs vivaces de jardins. Son illustration est de la plus louable qualité. Un appendice contient des plans de parterres de plantes vivaces et de mixed-borders.

N. L. Cave. — *Irises for everyone* (Des iris pour tout le monde). 96 p., 6 ill., 9 planches hors texte dont une en couleurs. Faber and Faber, London, 1960. Prix : 10 s. 6 d.

Dans ce petit guide précieux, l'amateur trouvera tout ce qu'il doit connaître sur la culture des diverses sortes d'iris : des indications sont données sur plus de 200 d'entre elles (forme, couleur, période de floraison, soins culturaux, etc.). Les travaux des hybrideurs américains sont évoqués. L'illustration est soignée et le format, pratique.

E. L. Smith. — *Vitamin* B_{12}. 196 p. Methuen, London, 1960. Prix : 15 s.

Après avoir rappelé les recherches qui aboutirent à la découverte de la vitamine B_{12} et des substances apparentées, l'auteur envisage, entre autres, l'origine et la distribution de cette vitamine, sa chimie, sa biogenèse, son absorption, son excrétion et sa distribution dans le corps, son rôle dans la nutrition humaine et animale, les mécanismes de son action.

Le rôle du sodium. Plusieurs brochures offertes par la Société Commerciale des Nitrates du Chili, Anvers, 1960.

Recensement des travaux effectués sur le rôle du sodium par les stations agronomiques de France de 1949 à 1955.

C. D. Darlington and L. F. La Cour. — *The handling of chromosomes* (Le maniement des chromosomes). 248 p., 7 fig., 14 planches hors texte. George Allen and Unwin, London, 1960. Prix : 30 s.

Les chromosomes sont les artisans de l'hérédité organique et de l'évolution, les organisateurs chimiques de la vie. Les auteurs donnent toutes les indications utiles pour mener à bien les manipulations où interviennent les chromosomes : l'équipement, les chromosomes vivants, les techniques microscopiques, la coloration, les traitements spéciaux, le contrôle des mitoses, la photographie, l'autoradiographie, etc.

J. C. Gage, N. Strafford and R. Truhaut. — *Methods for the determination of toxic substances in air* (Méthodes pour la détermination des substances toxiques dans l'air). 78 p., 7 ill. International Union of Pure and Applied Chemistry. Butterworths Scientific Publications, London, 1959. Prix : 30 s.

Méthodes générales et techniques permettant de déterminer 21 substances dont la présence dans l'air rend celui-ci toxique. Prise de l'échantillon d'air. Extraction des gaz, des vapeurs et des matières particulières qu'il peut contenir.

F. Wilson. — *A review of the biological control of insects and weeds in Australia and Australian New Guinea* (Revue du contrôle biologique des insectes et des mauvaises herbes en Australie et en Nouvelle-Guinée australienne). 102 p. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, 1960. Prix : 25 s.

Intervention biologique dans la lutte menée en Australie et en Nouvelle-Guinée australienne contre les insectes et les mauvaises herbes. Bibliographie abondante.

Roy Hay (edited by). — *The modern gardener* (Le jardinier moderne). 702 p., nombreuses illustrations et planches. C. Arthur Pearson, London, 1960. Prix : 60 s.

Dans ce guide complet de jardinage qui paraît sous la direction de Roy Hay, l'amateur et le professionnel puiseront tout ce qu'ils doivent connaître pour concevoir, réaliser, améliorer ou faire rapporter un jardin d'agrément, un potager ou un verger. Des chapitres pertinents sont, entre autres, consacrés à la mécanisation horticole, à l'électricité dans les jardins, aux plantes de rocailles, aux jardins des villes.

P. G. Taylor. — *British ferns and mosses* (Fougères et mousses de la Grande-Bretagne). 232 p., 52 fig., 15 planches en couleurs. The Kew Series. Eyre and Spottiswoode, London, 1960. Prix : 25 s.

La présente monographie réjouira à la fois le botaniste professionnel et le naturaliste amateur qui y puiseront toute la documentation nécessaire sur les fougères et les mousses de la Grande-Bretagne. Un index détaillé permettra de trouver sans délai le renseignement cherché. Les illustrations délicieuses agrémentant le texte sont dues à Ann V. Webster.

D. H. Densham. — *The construction of research films* (La construction des films de recherches). 104 p., 1 fig., 8 planches hors texte. Pergamon Press, London, 1959. Prix : 30 s.

Contribution importante à la fabrication des films documentaires scientifiques. Glossaire facilitant grandement la lecture. Ouvrage quasiment unique en son genre.

H. Wendt. — *The road to man* (Le chemin qui conduit à l'homme). 254 p., 31 planches hors texte. Lutterworth Press, London, 1960. Prix : 30 s.

Publié la première fois en 1954, aux éditions Albert Muller sous le titre : *Wir und die Tiere*, le présent ouvrage consacré à l'évolution animale a été traduit en anglais par Helen Sebba. Il est bien écrit, habilement conduit et superbement illustré.

J. Soyeur. — *Applications des films plastiques souples en agriculture.* 134 p., 28 photographies, 40 croquis et graphiques. Numéro spécial de la revue « Agriculture Pensez Plastiques ». Les Éditions de Berne, Paris, 1960. Prix : 8 n. fr fr.

L'usage des films souples (polyéthylène et chlorure de polyvinyle) se répand de plus en plus dans la pratique agricole. Dans la première partie de son livre, J. Soyeur traite des films plastiques souples actuellement commercialisés, de leur choix pour des fins agricoles, de leur fixation, de leur vocation agricole, de leurs applications culturales et extra-culturales, de la rentabilité de leur emploi. Dans la deuxième partie, il tente de répondre aux préoccupations des praticiens de l'horticulture, de la grande culture et des cultures spéciales désireux de mettre en œuvre ces nouveaux matériaux.

Sir Gavin de Beer. — *The sciences were never at war* (Les sciences n'ont jamais été en guerre). 280 p., 16 portraits hors texte. Thomas Nelson and Sons, London, 1960. Prix : 30 s.

De 1660 à 1815, alors que la France et l'Angleterre étaient en guerre, les savants des deux nations continuèrent à correspondre, à échanger leurs idées, à se rendre

visite et à être honorés par les sociétés savantes. L'auteur commente les lettres — dont plusieurs publiées pour la première fois — émanant de personnalités telles que Sir Hans Sloane, Joseph Pitton de Tournefort, Réaumur, Benjamin Franklin, Antoine-Laurent de Jussieu, Sir Joseph Banks, Edward Jenner, etc.

R. O. Whyte. — *Crop production and environment* (Production agricole et environnement). 392 p., 58 fig., 31 planches hors texte. Faber and Faber, London, 1960. Prix : 63 s.

La nature et l'action des facteurs de l'ambiance qui gouvernent la croissance et la reproduction des végétaux cultivés sont considérées comme les problèmes cruciaux de la production agricole. Le docteur Whyte fait état des recherches qui ont été entreprises en ce domaine depuis 1946. L'ouvrage vaut non seulement par sa documentation théorique, mais aussi par ses possibilités pratiques importantes en agriculture, en horticulture et en sylviculture. Il s'agit d'une œuvre tout à fait exceptionnelle, intéressant un large public, et à laquelle on peut, sans risque de se tromper, prédire le plus brillant succès.

J. G. Crowther. — *Francis Bacon, the first statesman of science* (Francis Bacon, le premier homme d'état à formation scientifique). 362 p., 8 planches hors texte. The Cresset Press, London, 1960. Prix : 35 s.

C'est en 1961 que l'on célébrera le 400e anniversaire de la naissance de Francis Bacon. Anticipant quelque peu sur les cérémonies officielles, J. G. Crowther rend ici hommage au premier homme d'état qui ait introduit l'esprit scientifique dans la gestion des affaires publiques. Il donne un aperçu de la vie de Baçon et émet une appréciation critique sur les divers aspects de celui dont il s'est fait le biographe.

H. H. Swinnerton. — *Fossils*. 274 p., 21 fig., 25 pl. hors texte dont une en couleurs. The New Naturalist, n° 42. Collins, London, 1960. Prix : 30 s.

L'ouvrage de H. H. Swinnerton est consacré aux fossiles que le naturaliste rencontrera dans les vieux terrains des Iles Britanniques. L'auteur, non seulement décrit les fossiles, mais il apporte aussi un tribut de reconnaissance aux pionniers de la paléontologie : Léonard de Vinci, Cuvier, William Smith... Le livre est très digne de l'excellente collection « The New Naturalist ».

G. Smith. — *An introduction to industrial mycology* (Introduction à la mycologie industrielle). 5th edition. 400 p., 168 fig. Edward Arnold, London, 1960. Prix : 40 s.

La quatrième édition de cet ouvrage parut en 1954, Depuis lors, les connaissances mycologiques se sont accrues et des publications importantes relatives aux microchampignons ont vu le jour. D'où la nécessité de cette nouvelle édition qui en fait état. L'auteur traite, entre autres, de la morphologie générale, de la classification et de la nomenclature des champignons inférieurs, des Zygomycètes, des Ascomycètes, des levures, des champignons imparfaits, des Hyphomycétales, des Aspergillus, des Penicillium, des emplois industriels des champignons.

Comité exécutif de la Flore du Congo belge et Jardin botanique de l'État. — *Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. Volume IX*. 598 p., 14 fig., 56 planches. Publications i.n.é.a.c., Bruxelles, 1960.

Le volume IX de la Flore du Congo belge et du Ruanda-Urundi est consacré aux familles suivantes : *Buxaceae*, par W. Robyns ; *Anacardiaceae*, par P. van der

Veken ; *Aquifoliaceae*, par A. Robyns ; *Celastraceae*, par R. Wilczek ; *Hippocrateaceae*, par R. Wilczek ; *Salvadoraceae*, par W. Robyns ; *Icacinaceae*, par R. Boutique ; *Sapindaceae*, par L. Hauman ; *Melianthaceae*, par L. Toussaint ; *Balsaminaceae*, par R. Wilczek et G. M. Schulze ; *Rhamnaceae*, par C. Evrard ; *Vitaceae*, par J. Dewit et L. Willems ; *Leeaceae*, par J. Dewit.

Divers auteurs. — *The lily year book* 1960 (Annuaire du lis pour 1960). 186 p., 28 planches hors texte dont 8 en couleurs. The Royal Horticultural Society, London, 1960. Prix : 15 s.

Le présent annuaire synthétise les travaux qui ont été consacrés au lis au Japon, en Australie, en Nouvelle-Zélande, aux Pays-Bas, au Canada et aux États-Unis. Les travaux de S. L. Emsweller sur l'amélioration des liliacées sont particulièrement soulignés. Quelques renseignements sont aussi donnés sur les genres *Fritillaria*, *Nomocharis* et *Eremurus*.

T. Thorne. — *Fuchsias for all purposes* (Fuchsias à toutes fins). 176 p., 3 fig., 17 planches hors texte dont une en couleur. W. H. and L. Collingridge, London, 1959. Prix : 30 s.

Il s'agit d'un des livres les plus complets sur ces plantes populaires. L'auteur traite de divers types de fuchsias et de leurs usages en matière de décoration florale. Il dresse une liste *up to date* des espèces, des hybrides et des variétés.

Divers auteurs. — *The daffodil and tulip year book* 1960, n° 25 (Annuaire 1960 du narcisse et de la tulipe). 166 p., 40 figures hors texte dont 16 en couleurs. The Royal Horticultural Society, London, 1960. Prix : 12 s. 6 d.

Le présent annuaire témoigne du grand intérêt que l'on porte en Grande-Bretagne aux narcisses et aux tulipes. A côté d'un aperçu sur les principales expositions de ces fleurs, on trouvera une série d'études pertinentes sur les variétés de narcisses et de tulipes des différentes parties du monde, sur les viroses des tulipes, sur la production et l'introduction de nouvelles tulipes, sur les narcisses miniatures aux États-Unis. La plus grande partie de l'annuaire est consacrée aux narcisses.

G. A. Jellicoe. — *Studies in landscape design* (Études d'architecture paysagiste). 112 p., 11 fig., 60 pl. hors texte. Oxford University Press, London, 1960. Prix : 25 s.

L'ouvrage contient sept essais d'un architecte qui s'est toujours préoccupé des relations entre l'architecture et le paysage. Les études se rapportent, entre autres, aux jardins italiens de la Renaissance, à cent cinquante ans de paysage anglais, à la recherche d'un jardin paradisiaque et à la création du paysage.

C. H. Waddington. — *Biological organisation, cellular and sub-cellular* (Organisation biologique, cellulaire et sub-cellulaire). 328 p., nombreuses ill. Pergamon Press, 1959. Prix : 70 s.

Le présent recueil rassemble les communications qui ont été faites au symposium sur l'organisation cellulaire et sub-cellulaire qui s'est tenu à l'Université d'Edimbourg en septembre 1959. Parmi les sujets traités, il y a lieu de signaler : la nature de l'organisation biologique ; l'organisation du chromosome ; les interactions

fonctionnelles du noyau et du cytoplasme ; les activités du cytoplasme ; l'organisation chimique de la cellule ; l'organisation des tissus au sein des organes ; l'organisation des processus de croissance ; la division cellulaire.

F. C. Stern. — *A chalk garden* (Un jardin en terrain crayeux). 176 p., 12 planches hors texte dont 4 en couleurs. Thomas Nelson and Sons, London, 1960. Prix : 30 s.

Bien que croissant dans une région crayeuse déshéritée, les plantes du jardin de Highdown sont d'une luxuriance et d'une beauté inouïes. F. C. Stern a acquis quarante années d'expérience dans ce fameux jardin. Il décrit, mois par mois, les plantes auxquelles il a voué ses soins diligents. Des chapitres sont consacrés spécialement aux narcisses, aux pivoines, aux roses et aux lis appelés à croître en terrains à base de craie.

C. J. Polson and R. N. Tattersall. — *Clinical toxicology* (Toxicologie clinique). 590 p. The English Universities Press, London, 1959. Prix : 42 s.

Bien que la toxicologie soit surtout traitée ici sous ses aspects cliniques, les aspects historiques et légaux des empoisonnements n'ont pas été omis. Dans la première partie de l'ouvrage sont exposées les généralités sur les poisons et les empoisonnements : définition d'un poison ; la loi relative aux poisons ; la diagnose de l'empoisonnement ; le traitement ; l'empoisonnement accidentel chez l'enfant ; les recherches *post mortem* ; les préparations des spécimens pour l'analyse. Dans la deuxième partie, les poisons sont traités séparément.

E. M. Crook (edited by). — *Glutathione*. 116 p., fig. Cambridge. At the University Press, 1959. Prix : 15 s.

La présente publication contient les 7 communications qui ont été faites au symposium que la *Biochemical Society* avait organisé à l'Université de Londres le 15 février 1958. Les travaux ont trait à la chimie et à la biochimie du glutathion (F. A. Isherwood), aux techniques de détermination du glutathion dans les tissus animaux (C. G. Thomson et H. Martin), aux systèmes enzymatiques liés à l'oxydation et à la réduction du glutathion dans les tissus végétaux (L. W. Mapson), au métabolisme du glutathion chez les animaux (P. C. Jocelyn), au glutathion dans ses rapports avec les tissus nerveux (H. Mc Ilwain), au glutathion et aux corps apparentés chez la lentille (S. G. Waley), aux thiols et aux radiations dommageables (D. B. Hope).

L. Brown. — *The mystery of the flamingos* (Le mystère des flamants). 116 p., 32 photographies hors texte, 1 fig., 2 cartes. Country Life Ltd., London, 1959. Prix : 25 s.

L'auteur a étudié les immenses troupes de flamants qui hantent le bord des eaux des lacs alcalins du Kenya et du Tanganyika. Des observations longues et patientes et des documents photographiques lui ont permis d'élucider le mystère de la vie communautaire de ces palmipèdes.

T. Marynen. — *Précis de phytotechnie des principales cultures industrielles.* 112 p., 54 fig. Publications I.N.É.A.C., Bruxelles, 1960. Prix : 100 fr.

La présente publication met les planteurs, les propagandistes, les administrateurs de sociétés, les fonctionnaires œuvrant au Congo, au courant des techniques dûment éprouvées en matière de culture du palmier à huile, de l'hévéa, du cacaoyer, du caféier Robusta, du caféier d'Arabie, du théier d'Assam, du cotonnier, de la pomme de terre et du tabac. Des indications sont données sur l'organisation d'un verger industriel. L'auteur signale aussi l'orientation actuelle des investigations en ce domaine et il circonscrit les problèmes qui restent posés.

Ministry of Agriculture, Fisheries and Food. — *Soils and manures for vegetables* (Sols et fumures pour végétaux). 78 p. Her Majesty's Stationery Office, London, 1959. Prix : 5 s.

Sols convenant aux plantes de la grande culture. Matière organique du sol. Nutrition minérale. Engrais et fumiers. Fumure des plantes cultivées commerciales. Fumure des jardins et des lopins de terre.

K. E. Schedl. — *Insectes nuisibles aux fruits et aux graines.* 134 p., 50 fig. Publ. I.N.É.A.C. Série scientifique nº 82. Bruxelles, 1960. Prix : 170 fr.

L'auteur traite successivement des animaux nuisibles aux fruits et aux graines, des essences forestières attaquées par des insectes nuisibles aux fruits et aux graines, des espèces nuisibles aux fruits et graines avec leurs plantes-hôtes, des insectes trouvés dans les fruits et les graines et des dégâts d'origine entomologique.

R. Mayné et C. Donis. — *Hôtes entomologiques du bois. I. Espèces relevées à Yangambi.* 116 p. Publ. I.N.É.A.C. Série scientifique nº 83. Bruxelles, 1960. Prix : 125 fr.

Les auteurs publient le catalogue des insectes et des champignons nuisibles au bois dont les espèces ont été relevées à Yangambi et dont les essences-hôtes et les localisations étaient connues. La publication se termine par un index des familles et des genres d'insectes.

C. M. M. Begg. — *Introduction to genetics* (Introduction à la génétique). 292 p., 122 fig. The English Universities Press, London, 1959. Prix : 35 s.

L'auteur traite des différents points de la génétique : la reproduction de la cellule, la reproduction sexuelle, la théorie de Mendel, la détermination du sexe, le linkage, le crossing over, les cartes chromosomiques, les changements spontanés et provoqués dans le matériel génétique, les effets de position des gènes, l'interaction des gènes, les applications de la génétique mendélienne aux populations, les croisements et l'hérédité, la génétique et l'évolution. L'ouvrage est illustré de figures exceptionnellement réussies dues au talent de Saida Symmons. Il contient aussi un choix de problèmes avec leurs solutions ainsi qu'une bibliographie abondante.

H. R. Kruyt and J. T. G. Overbeek. — *An introduction to physical chemistry* (Introduction à la chimie physique). 198 p., 71 fig. Heinemann, London, 1960. Prix : 25 s.

Traduit du néerlandais en anglais par A. J. Mee, le présent ouvrage contient les bases de la chimie physique qui sont particulièrement importantes pour les

étudiants en biologie et en médecine. C'est ainsi qu'il traite de la pression osmotique, de la vitesse et de l'équilibre des réactions, de l'électrochimie, de l'adsorption et, surtout, des colloïdes. Les suppléments ont trait à l'équilibre des membranes, à la dialyse, aux théories modernes relatives aux électrolytes, aux enzymes.

D. Jenkins, E. Jones, T. J. Hughes and T. M. Owen. — *Welsh rural communities* (Les communautés rurales du Pays de Galles). 254 p., 23 fig., 8 pl. hors texte. University of Wales Press, Cardiff, 1960. Prix : 15 s.

Les différents travaux que les éditeurs E. Davies et A. D. Rees ont rassemblés dans le présent recueil ont trait à divers aspects de la vie et de la culture galloises. Les communautés choisies à titre d'exemples sont le village côtier d'Aber-Porth dans le sud du Cardiganshire, la ville-marché de Tregaron dans le Cardiganshire central et les communautés fermières d'Aberdaron et de Glan-Llyn. Les auteurs excellent à condenser clairement des questions parfois difficiles.

H. Robinson. — *Advanced level geography. Book 2. The Mediterranean lands* (Géographie du degré avancé. Livre 2. Les pays méditerranéens). 468 p., 93 fig., 41 photographies hors texte. University Tutorial Press, London, 1960. Prix : 21 s.

Deux parties composent le livre que H. Robinson a consacré aux régions méditerranéennes. La première traite des généralités : le climat, le problème de l'eau, la végétation, les ressources naturelles, les populations, la géographie politique. La deuxième étudie en détail les régions des divers pays qui jouxtent la Méditerranée. Outre des indications sur le climat, l'agronome puisera dans la présente publication des renseignements sur les plantes cultivées et sur les façons aratoires. Quiconque entend se pencher sur le destin des régions méditerranéennes ne pourra faire abstraction de l'ouvrage de H. Robinson. Une bibliographie abondante incitera les lecteurs à des lectures ultérieures.

O. Kempthorne (edited by). — *Biometrical genetics* (Génétique biométrique). 234 p., plusieurs figures. Pergamon Press, London, 1960. Prix : 42 s.

Le recueil rassemble les communications qui ont été présentées au symposium que la *Biometrics Society* et l'*International Union of Biological Sciences* avaient organisé à Ottawa en août 1958. Ce sont surtout les aspects de l'hybridation animale et végétale qui ont retenu l'attention des congressistes. L'appareil biométrique, statistique et mathématique est imposant. Les consciencieux exposés ne négligent aucun aspect de la génétique biométrique. Ils témoignent, de la part des auteurs, d'un sens critique aigu au service de méthodes expérimentales d'une puissance de synthèse exceptionnelle.

K. Yashiroda. — *Bonsai : Japanese miniature trees* (Les « bonsai », arbres miniatures japonais). 166 p., 16 fig., 48 pl. hors texte, frontispice en couleurs. Faber, London, 1960. Prix : 30 s.

On appelle « bonsai », au Japon, les arbres nains obtenus par voie artificielle. L'art de les produire relève d'une longue tradition. Les procédés mis en œuvre par les horticulteurs japonais pour réaliser ces formes miniatures et étranges sont révélés ici. Les chapitres de l'ouvrage sont consacrés à l'histoire des « bonsai », à leur classification, à leur obtention, aux soins culturaux qu'ils requièrent. Ils ne manqueront pas d'intéresser un vaste public.

M. G. Larian. — *Fundamentals of chemical engineering operations* (Principes des opérations du génie chimique). 644 p., nombreuses illustrations. Constable, London, 1959. Prix : 62 s. 6 d.

M. G. Larian expose ici les notions de physique et de mécanique qui sont nécessaires à l'ingénieur chimiste : la statique et la cinétique des fluides, la viscosité, l'écoulement à travers les parois poreuses, l'évaporation, la distillation, la séparation des composants des mélanges, etc. De nombreux exemples pratiques sont discutés. L'ouvrage ne se lit pas facilement, mais il mérite l'effort soutenu qui permettra d'en extraire la quintessence.

N. Thomas. — *A guide to prehistoric England* (Guide de l'Angleterre préhistorique). 268 p., 69 illustrations, cartes et plans. B. T. Batsford, London, 1960. Prix : 30 s.

Après une introduction générale du sujet, Nicholas Thomas, assistant au département d'archéologie du *City Museum*, à Birmingham, dresse un répertoire géographique des sites pré-romains de l'Angleterre. Ceux-ci sont présentés par comtés et par époques préhistoriques. Un glossaire des termes archéologiques et un index géographique complètent heureusement l'ouvrage. Les illustrations, puisées à diverses sources, ont été judicieusement choisies. Suivons le guide : il est sûr et bien informé.

A. R. Katritsky and J. M. Lagowski. — *Heterocyclic chemistry* (Chimie des composés hétérocycliques). 274 p. Methuen, London, 1960. Prix : 21 s.

L'étude des composés hétérocycliques est d'une grande importance, tant du point de vue théorique que du point de vue pratique. L'accent est surtout mis sur la nomenclature, la structure et la synthèse des composés hétéroaromatiques, hétéroéthyléniques et hétéroparaffiniques ainsi que sur les réactions des noyaux aromatiques et des composés non aromatiques. Le texte qu'illustrent quelque 2.500 formules est d'une grande précision. Le traité sera éminemment utile aux étudiants en chimie ; il le sera peut-être moins aux chercheurs étant donné le peu de références bibliographiques signalées.

R. Georlette.

REVUE DES PÉRIODIQUES BELGES

VANDERWEYEN, A. *Une troisième helminthosporiose du maïs au Congo belge.* Parasitica, tome XVI, n° 1, p. 7-13, 1960.

Une affection se présentant sous forme d'une pourriture noire, localisée à l'épi, a été observée sur maïs, à Kaniama et à Gandajika, au cours de l'année 1958. Elle est imputable à *Helminthosporium carbonum* ULLSTRUP, organisme pathogène qui s'est révélé différent de *H. maydis* et de *H. turcicum*, les deux seuls *Helminthosporium* connus jusqu'à présent au Congo belge. La faible extension actuelle de ce champignon est probablement due à une très étroite spécificité parasitaire.

SIMON, G. *La petite propriété terrienne, solution pour l'éclatement des agglomérations urbaines.* Propriété Terrienne, 14e année, n° 147, p. 89-92, 1er mars 1960.

Pour tout hectare affecté à l'aménagement de petites propriétés terriennes groupées, la communauté reçoit bénévolement, en retour, un demi-hectare d'espace vert. Chargé du plan régional de Liège, le groupe « Equerre » a élaboré un projet qui prévoit la construction de 127 unités de voisinage d'une population de 5.000 à 8.000 habitants et constituant 75 groupes.

MOENS, R. *Milax budapestensis* HAZAY, *een gevaarlijke vijand van onze tuinbouwgewassen* (*M. budapestensis*, un ennemi dangereux pour nos cultures maraîchères). Meded. Landbouwhogeschool en Opzoekingsstations Gent, XXIV, nos 3-4, p. 662-670, 1959.

Depuis quelques années, dans certaines régions, *Milax budapestensis* cause des dégâts importants aux carottes, tubercules et bulbes. L'auteur préconise les méthodes de lutte propres à réduire les cas d'infestation par cette limace souterraine.

SOMMEREYNS, G. *Les conséquences de l'action de certains dérivés puriques et pyrimidiques sur la multiplication des virus végétaux.* Meded. Landbouwh. en Opzoekingsst. Gent, XXIV, nos 3-4, p. 779-790, 1959.

La présence de certains dérivés puriques et pyrimidiques est susceptible de perturber la multiplication des virus végétaux. Ce phénomène a été mis à profit en vue d'applications thérapeutiques.

LOUNSKY, J. *Observations sur les possibilités de lutte contre les formes hypogées de la mouche de la cerise (Rhagoletis cerasi L.).* Meded. Landbouwh. en Opzoekingsst. Gent, XXIV, nos 3-4, p. 975-985, 1959.

Les tentatives visant à centrer la lutte contre la mouche de la cerise sur les stades hypogés de l'insecte procèdent d'une idée logique certes, mais sont de réalisation malaisée. L'auteur expose les résultats des essais qu'il a entrepris sur ce sujet. Dans l'état actuel de nos connaissances, les traitements du sol dans la lutte contre *Rhagoletis cerasi* ne peuvent mettre en œuvre que des produits tel que le carbolineum, avec l'obligation de resemer, éventuellement, le gazon sous les arbres une quinzaine de jours après le traitement.

Bernard, J. *Essais préliminaires de lutte estivale contre les mouches de la chicorée.* Meded. Landbouwh. en Opzoekingsst. Gent, XXIV, nos 3-4, p. 994-1004, 1959.

Les larves de deux diptères : *Napomyza lateralis* Fall. et *Ophiomyia pinguis* Fall., menacent sérieusement la production du witloof en Belgique. Le problème de la lutte contre les mouches de la chicorée consiste essentiellement à n'introduire dans les couches de forçage que des racines dépourvues de larves susceptibles de mener une vie active lors de la croissance du chicon. L'auteur rapporte les résultats des traitements qu'il a réalisés sur les plantes sur champ en vue de prévenir la descente des larves immatures vers le collet. L'application d'insecticide dans les champs de chicorées en fin d'été, ne paraît pas entraîner une réduction suffisante des populations de larves pour mettre les chicons à l'abri de dégâts ultérieurs.

Sine, L. et Caussin, R. *L'importance de la définition des paramètres caractérisant les dépôts de pulvérisation.* Meded. Landbouwh. en Opzoekingsst. Gent, XXIV, nos 3 4, p. 1023-1050, 1959.

Le résultat d'une pulvérisation se traduit par une dispersion spatiale du liquide et par un « spectre » des gouttelettes. Les auteurs envisagent ici le second aspect de la question. Ils donnent des détails sur l'appareillage, sur les têtes de jet expérimentées, sur les choix de paramètres caractérisant les distributions. Pour des têtes de jet de formes très différentes, une grande analogie existe dans le fractionnement de films liquides.

Simon, G. *Considérations sur la société des régions rurales et des familles terriennes.* Propriété Terrienne, 14e année, no 149, p. 169-171, 1er mai 1960.

Georges Simon examine comment la Société Nationale assume la tâche qui lui a été confiée. L'Institution fournit d'abord des logements avec un jardin aux familles terriennes. Elle préconise avec persévérance le remembrement des terres et participe, autant que possible, à l'aménagement rationnel du territoire. Les revues qui en émanent : « Landeigendom » et « Propriété Terrienne », constituent une action d'éducation populaire pratique et directe. L'œuvre tout entière a pour but la promotion humaine.

Allard, E. *L'Entre-Sambre-et-Meuse, son évolution, son avenir.* Propriété Terrienne, 14e année, no 149, p. 180-181, 1er mai 1960.

La population de l'Entre-Sambre-et-Meuse augmente beaucoup plus lentement que celle du Royaume. Le pourcentage des personnes employées dans l'agriculture par rapport à la population active globale est en régression constante. Les petites exploitations de moins de 10 hectares ont, de plus en plus, tendance à disparaître. Il est indispensable d'accélérer les opérations de remembrement. L'industrie périclite. L'infrastructure routière est totalement déficiente. Un seul secteur est en progrès constant : le tourisme.

Leclerc, E. et Edeline, F. *Étude de la mise en solution des matières organiques dans le circuit des eaux de transport et de lavage des betteraves d'une sucrerie.* Bull. trim. du cebedeau, no 47, p. 58-61, 1960/I.

L'objet de la présente étude est de connaître à quel endroit, dans la sucrerie, les eaux boueuses reçoivent la plus grande partie de leur charge. La mise en solution

des matières organiques s'effectue surtout dans le lavoir à betteraves. Les auteurs tirent de cette constatation une application possible quant au taux de recyclage. En annexe, pages 61-64, un exposé de F. Edeline sur la théorie du circuit fermé en sucrerie intitulé : *Prévision du moment et de l'état d'équilibre.*

De Leenheer, L. en Van Ruymbeke, M. *Monografie der Zeepolders* (Monographie des Polders marins). Med. Landbouwh. en Opzoekingsst. Gent, XXV, n° 1, p. 1-146, 1960.

Les auteurs décrivent les caractéristiques d'environ 150 profils de sols des polders marins belges. Ils calculent les corrélations qui existent entre la composition des sols et les caractères physiques déterminés en laboratoire. Ils donnent aux résultats analytiques une interprétation agronomique. Le problème du maintien ou de l'amélioration de la fertilité des terres poldériennes, n'est pas tellement une question de fumure minérale, mais en tout premier lieu un problème d'économie en eau et d'état structural. La production agricole des polders marins pourrait être augmentée de 20 % : il suffirait de tenir compte des enseignements de la nouvelle technique des « récoltes expérimentales ».

Vermeren, R. *Dix ans d'application des protocoles agricoles bénélux* (1947-1957). *Exposé synthétique.* Revue de l'Agriculture, 13e année, n° 2, p. 143-166, février 1960.

Cet exposé synthétique comprend trois parties : un aperçu de l'évolution des revenus agricoles en Belgique et aux Pays-Bas, une étude sur le commerce en produits agricoles sensibles et un exposé détaillé sur le fonctionnement du régime des prix minima. Des conclusions que l'auteur tire de son étude, il ressort que le revenu agricole a évolué plus favorablement aux Pays-Bas qu'en Belgique et que le bilan du commerce intra-Benelux est tout en faveur des Pays-Bas.

Roland, G. *Note préliminaire sur une virose des céréales.* Parasitica, tome XVI, n° 2, p. 62-65, 1960.

L'auteur décrit les recherches qui lui ont permis d'identifier le *Barley yellow dwarf virus*, premier virus reconnu sur graminées en Belgique.

Muhle Larsen, C. *L'amélioration du peuplier par voie génétique (1re partie).* Bull. Soc. roy. forest. Belg., 67e année, n° 3, p. 113-115, mars 1960.

L'auteur se propose de souligner le déroulement des recherches génétiques entreprises à l'Institut de Populiculture, à Grammont, sous l'égide de l'I.R.S.I.A. Dans cette première partie, après avoir dit quelques mots des différents types de peupliers et de trembles, il expose les bases fondamentales de l'amélioration du genre *Populus* par voie génétique et il envisage les possibilités du polyploïdisme.

Neirinckx, L. J. *Étude des effets de la carence borique sur le cotonnier.* Annales de Physiologie Végétale de l'Université de Bruxelles, vol. V, fasc. 1, p. 1-18, 1960.

L'auteur met en évidence l'influence primordiale du bore sur le développement normal et la fructification du cotonnier. La striation des pétioles revêt un intérêt particulier pour le praticien, car c'est un symptôme précoce et bien apparent de la carence borique.

Demortier, G. *La pluie artificielle.* Revue de l'Agriculture, 13e année, nº 3, p. 299-340, mars 1960.

Après un rappel de quelques éléments de physique et de météorologie et des théories relatives à la formation des précipitations atmosphériques, l'auteur traite, entre autres, de l'origine des procédés d'ensemencement en vue de la production de pluie artificielle, des principales substances susceptibles de provoquer la pluie artificielle et des techniques d'ensemencement, des essais de pluie artificielle dans le monde.

Dagnelie, P., Huberty, J. P. et Noirfalise, A. *Recherches sur la productivité des hêtraies des macignos et des marnes du Bas-Luxembourg.* Bull. Inst. Agron. et St. Rech. Gembloux, t. XXVIII, nº 1, p. 18-32, 1960.

Étude écologique des formations lithologiques représentant le Lias moyen du Bassin de Luxembourg : les terrains, les sols, les peuplements. Étude dendrométrique des hêtraies de la région : méthode, résultats et conclusions.

Devred, R. *La cartographie de la végétation au Congo belge.* Bull. Agric. Congo Belge, 51e année, nº 3, p. 529-541, juin 1960.

L'auteur résume les techniques utilisées et les principaux résultats enregistrés jusqu'ici dans l'établissement de la cartographie botanique du Congo belge. Après avoir déploré l'insuffisance de la documentation et l'imperfection des connaissances en matière de phytogéographie tropicale, il examine les subdivisions pédobotaniques et les méthodes à mettre en œuvre pour chacune d'elles. Une carte synthétise la situation.

Devreux, M. et Malingraux, C. *Pollen de Elaeis guineensis* Jacq. *Recherches sur les méthodes de conservation.* Bull. Agric. Congo Belge, 51e année, nº 3, p. 543-566, juin 1960.

La production massive de graines améliorées d'*Elaeis guineensis* par fécondation artificielle exige de grandes quantités de pollens ; aussi convient-il de protéger ces derniers au maximum. Les auteurs relatent ici les résultats des nombreux essais qu'ils ont effectués en vue d'améliorer les anciennes méthodes de séchage et de conservation. Ils ont pu préciser la durée optimum de séchage et la température adéquate. Ils ont montré l'influence favorable du froid sur la conservation.

Michel, G. — *Trois plantes fourragères du Congo belge.* Bull. Agric. Congo Belge, 51e année, nº 3, p. 567-602, juin 1960.

Trois graminées : *Brachiaria mutica* (Forsk) Stapf, *Brachiaria ruziziensis* Germain et Evrard et *Setaria sphacelata* (Schum) Stapf et Hubbard comptent parmi les meilleures plantes fourragères des régions élevées du Congo belge et du Ruanda-Urundi. Tout en améliorant l'alimentation du bétail, elles concourent à maintenir la bonne conservation du sol. Pour chacune de ces graminées, l'auteur considère : la localisation, la description botanique, l'écologie, l'appétence et la digestibilité, les techniques culturales et la conduite des pâturages.

Nisen, A. *Quelques résultats culturaux obtenus sous polyesters stratifiés.* Bull. Inst. Agr. et St. Rech. Gembloux, t. XXVIII, nº 1, p. 47-80, 1960.

La valeur des polyesters que l'auteur a étudiés est fonction de la plante cultivée, de l'époque à laquelle est effectuée la culture, des caractéristiques édaphiques et, enfin, des conditions climatiques.

MATHIEU, Y. *L'alimentation artificielle du Tilapia zillii*. Bull. Agric. Congo Belge, 51e année, nº 3, p. 661-682, juin 1960.

Après avoir exposé les résultats obtenus en pisciculture à Bambesa quant à la valeur nutritive d'aliments non coûteux et à la portée des indigènes, l'auteur souligne le caractère indispensable du nourrissage intensif en pisciculture familiale et conclut à l'intérêt de la multiplication de petits étangs à *Tilapia zillii* en milieu rural.

DELVAUX, J. *Influence de l'intensité des éclaircies sur le rapport financier des plantations forestières*. Bull. Soc. roy. forest. Belg., 67e année, nº 6, p. 238-245, juin 1960.

HILEY, auteur de l'ouvrage intitulé : *Conifers. South African methods of cultivation*, est convaincu de l'intérêt qu'il y aurait à étendre à l'Europe le principe des éclaircies très fortes dont la nécessité est un véritable dogme en Afrique du Sud. J. DELVAUX expose ensuite les recherches qu'il a entreprises sur l'influence des éclaircies sur le rapport financier des plantations d'épicéas.

R. GEORLETTE.

SOBELAIR

SOCIETE BELGE DE TRANSPORTS PAR AIR S. A.

LIAISONS BELGIQUE-CONGO ET RETOUR.

Par Avions SUPER D. C. 6, équipés en classe unique.
Voyages spécialement étudiés avec escales touristiques variées au prix ordinaire du tarif.

AU CONGO.

Taxis aériens toutes directions.
Services réguliers dans les Provinces Orientale et Katanga ainsi que dans le Ruanda Urundi, desservant de nombreux postes secondaires.

— — —

Pour renseignements et réservations :

EN BELGIQUE : *137, rue Royale, BRUXELLES.*
AU CONGO : *B. P. 3075 ELISABETHVILLE,*
B. P. 560 STANLEYVILLE,
B. P. 813 USUMBURA

et partout auprès des Agences de Voyages agréées en Belgique et au Congo.

4 SYMBOLES DE QUALITÉ

...un SERVICE et une GARANTIE basés sur 80 ans d'expérience.

S H 1877

MACHINES AGRICOLES

pour le semis, l'épandage, l'entretien des cultures, la fenaison.
Pompes et matériel d'intérieur de ferme.

HANOMAG

TRACTEURS

2 et 4 temps - 13 à 60 CV
pour la motorisation intégrale.

Köla

MOISSONNEUSES-BATTEUSES
PRESSES PICK-UP
HACHEUSES SUR CHAMPS

MOTO STANDARD

MOTOCULTEURS **pour :**

Labourer - Fraiser - Biner - Faucher - Pulvériser - Remorquer - Transporter.

USINES ÉDOUARD de SAINT-HUBERT, s. c.

ORP - Tél. 019-632.55 — TIRLEMONT - Tél. 016-827.22

usines de Java - Seilles

Tout pour l'agriculture

TOUS ENGRAIS AZOTÉS

SANDERS SANDERS SANDERS

DANS LE DOMAINE DE L'ÉLEVAGE

LE SERVICE AGRONOMIQUE

SANDERS

doublé d'un service de recherches biologiques
et d'une équipe de chimistes assure

ALIMENTATION ÉQUILIBRÉE
RENDEMENTS ACCRUS
SUCCÈS SANS PRÉCÉDENT

ANCIENNE MAISON LOUIS SANDERS
Société Anonyme
47-51, RUE HENRI WAFELAERTS
Tél. 37.12.35
BRUXELLES

SANDERS SANDERS SANDERS

LA POTASSE appliquée sous forme de

Sel brut-sylvinite 17 % de K_2O

ou Chlorure de potassium 40 % de K_2O

ou Sulfate de potasse 50 % de K_2O

avec

L'ACIDE PHOSPHORIQUE appliqué sous forme de **FERTIPHOS** 38 à 39 % P_2O_5 sol. cit. d'Am.

assurent aux cultures des rendements élevés et des produits de qualité.

COMPTOIR GÉNÉRAL DES SELS ET ENGRAIS POTASSIQUES S. A.

COGEPOTASSE

53, Boulevard du Midi
BRUXELLES

Bureaux Régionaux :

ARLON
118, Avenue de Mersch
Tél. 210.83

TONGRES
Rue des Marais
Tél. 310.42

POUR LE CONGO, demandez également les **ENGRAIS COMPOSES EQUILIBRES** et l'**ALIPHOS** (phos. bicalcique précipité), aliment indispensable au bétail.

CONGOPOTASSE

STANLEYVILLE
Boîte postale 2.019

GOMA
Boîte postale 360

Pour vos besoins en POMPES
choisissez parmi la gamme ACEC!

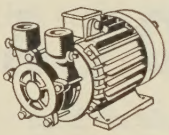
vous en retirerez plus de satisfaction.

Quel que soit le problème qui vous occupe, ACEC est à même de vous offrir, parmi une gamme très étendue, le type de pompe ou d'appareillage le mieux approprié à vos besoins.

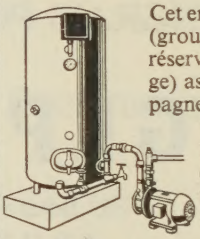
En voici 3 exemples :

1 POMPE PRIOR AM

Pompe centrifuge auto-amorçante, sans boîte à bourrage. Outre les applications courantes, elle est spécialement utilisée pour déplacer de la bière ou du vin, pour saturer l'eau gazeuze et pour l'équipement des camions citernes. Moteur mono ou triphasé.

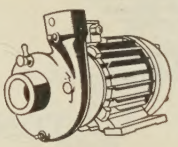


2 ENSEMBLE HYDROPRIOR



Cet ensemble complet (groupe moto-pompe, réservoir, appareillage) assure, à la campagne comme à la ville, une distribution indépendante d'eau courante sous pression.

3 GROUPE PRIOR CENTRI M



Pompe centrifuge monobloc, à une roue centrifuge, sans boîte à bourrage, pour tous débits et pressions.

Quelle que soit la pompe dont vous avez besoin, demandez dès aujourd'hui au Service **ACEC-POMPES** *une documentation détaillée, il se fera un plaisir de vous l'adresser gratuitement.*

BON pour une documentation gratuite illustrée ACEC-POMPES à découper (ou recopier) et à retourner à ACEC, VPV, Dépt Charleroi.

Nom .....

Profession .....

Adresse .....

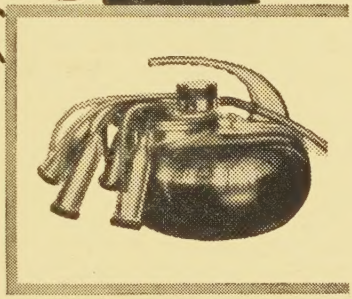
ACEC

ATELIERS DE CONSTRUCTIONS ELECTRIQUES DE CHARLEROI

moi ?

je choisis le meilleur,
je choisis

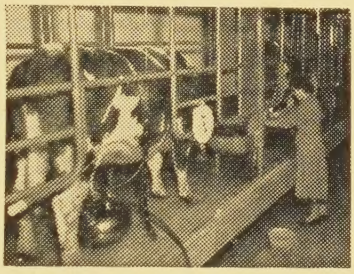
mally graphic

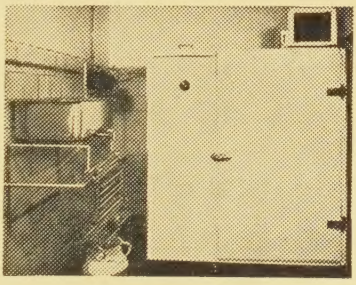


pour mon

MATÉRIEL AGRICOLE

MACHINES À TRAIRE
STALLES DE TRAITE
RÉFRIGÉRATEURS
CONGÉLATEURS
CRUCHES À LAIT
POUSSETTES À BEURRE
CLÔTURES ÉLECTRIQUES
TONDEUSES POUR LE BÉTAIL
DÉTERGENT R. L.



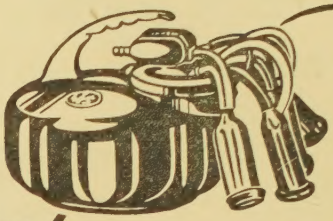


un produit F. N.,

c'est une garantie !

demandez une documentation circonstanciée à l'agent F. N. de votre région ou directement à l'usine; elle vous sera envoyée gratuitement et sans engagement.

FABRIQUE NATIONALE D'ARMES DE GUERRE S. A. - Herstal



TRAYEUSE BELGE SURGE-MÉLOTTE ORIGINALE

PROGRÈS CONSTANTS

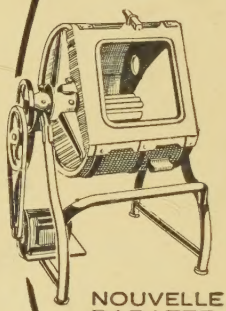
PROFITEZ DONC VOUS AUSSI DES GRANDS AVANTAGES DES

APPAREILS DE LAITERIE MÉLOTTE

QUI VOUS ASSURERONT

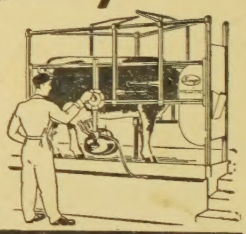
ÉCONOMIE
CONFORT
SÉCURITÉ

ÉCRÉMEUSE MÉLOTTE TOUT ACIER INOXYDABLE



LE NOMBRE IMPRESSIONNANT D'APPAREILS MÉLOTTE EN USAGE DANS LES FERMES EST LA MEILLEURE PREUVE DE LEUR GRANDE SUPÉRIORITÉ

FORG-



NOUVELLE BARATTE-MALAXEUR MÉLOTTE

STALLE DE TRAITE A POSTE FIXE

ÉCRÉMEUSES

MÉLOTTE

S.A.
REMICOURT
BELGIQUE

IMPRIMERIE DES ÉDITIONS J. DUCULOT, S. A., GEMBLOUX (*Imprimé en Belgique*).